

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta Stavební

Katedra pozemního stavitelství

## **Stavebně technologický projekt mateřské školy**

## **Building technology project of a kindergarten**

Student:

Bc. Markéta Nováková

Vedoucí diplomové práce:

prof. Ing. Darja Kubečková, Ph.D.

Ostrava 2019

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra pozemního stavitelství

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Markéta Nováková**  
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství  
Studijní obor: 3607T049 Provádění staveb  
Téma: Stavebně technologický projekt mateřské školy  
Building technology project of a kindergarten

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

- a) Studie v rozsahu: Situace, charakteristické půdorysy, podélný a příčný řez, pohledy.
- b) Dokumentace pro provedení stavby v rozsahu: situace, výkopy, základy, půdorysy, řez podélný a příčný, výkres tvaru stropu, výkres střechy, detaily; Technická zpráva.
- c) Stavebně technologický projekt:
  - Variantní řešení konstrukčního systému a materiálového řešení s vazbou na nízkooenergetický standard,
  - technologický postup etapového procesu "základy",
  - řádkový harmonogram,
  - rozpočet pro etapový proces "základy",.

Seznam doporučené odborné literatury:

- Hájek P. a kol.: KPS 10 - Nosné konstrukce I. ČVUT, Praha, 2000.  
Witzany J.: Konstrukce průmyslově vyráběných stavebních systémů pozemních staveb: 1 díl – Vícepodlažní budovy; 2 díl – Halové objekty, ČVUT, Praha 1981.  
Witzany J., Janů K.: Průmyslová výroba staveb a architektura VI, ČVUT, Praha 1983.  
Witzany J. a kol.: KPS 60 – Poruchy a rekonstrukce staveb – 1. a 2 díl, ČVUT, Praha 1994.  
Witzany a kol.: Konstrukce pozemních staveb 20, ČVUT, Praha 2001.  
Witzany, J.: Konstrukce pozemních staveb 70 Prefabrikované konstrukční systémy a části staveb, ČVUT Praha, 2003 ISBN 80-01-02656-6.  
Hačková, L. a kol.: Stavební ekonomika a management, Sobotáles, Praha 2006, ISBN 80-85920-79-4.  
Kalivodová, H., Krejčí, L. a kol.: Kalkulace cen stavebních prací a materiálů, Verlag Dashoefer nakladatelství, 2005-2007.  
Jelen, V. : Ekonomika stavebního díla 40, ČVUT, 2000.  
Tománková J.: Frková, J.: Ekonomika stavebního díla 42 (Projekt z PŘS), ČVUT Praha 2000  
Hájek, V. a kol.: Konstrukce pozemních staveb 30, ČVUT Praha, 1996.  
Jarský, Č. a kol.: Příprava a realizace staveb, CERM, s.r.o., Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3.  
Horáček, E.: Panelové budovy, Nakladatelství technické literatury SNTL, Praha, 1977.  
Vaverka, J. A KOL.: Stavební tepelná technika, VUT Brno, Nakladatelství VUTIUM, Vydání první, ISBN 80-214-2910-0, 2006.  
Současné platná legislativa a ČSN.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Darja Kubečková, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2019

Datum odevzdání: 29.11.2019

  
\_\_\_\_\_  
doc. Ing. Jaroslav Solář, Ph.D.  
vedoucí katedry



  
\_\_\_\_\_  
prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
děkan fakulty

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci, včetně příloh, vypracovala samostatně pod vedením vedoucí diplomové práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu. [1]

V Ostravě dne 29. 11. 2019

.....

Podpis studenta

Prohlašuji:

- Byla jsem seznámena s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo. [1]
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3) [1]
- Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB – TUO. [1]
- Bylo sjednáno, že s VŠB – TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona. [1]
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití, mohu jen se souhlasem VŠB – TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB – TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- Beru na vědomí, že odevzdávám své práce a souhlasím se zveřejněním své práce, podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby. [1]

V Ostravě dne 29. 11. 2019

.....

Podpis studenta

## **Anotace diplomové práce**

V mé diplomové práci se zaměřuju na stavebně technologický projekt mateřské školy, na který vypracovávám projektovou dokumentaci ve stupni provádění stavby a technickou zprávu. Dále zpracovávám stavebně technologický projekt na variantní řešení konstrukčního systému a jeho materiálové řešení s vazbou na nízkoenergetický standard. Vypočítám součinitel prostupu tepla daných konstrukcí v programu TEPLO a navrhovanou variantu konstrukčního řešení porovnám s původním návrhem. Nová varianta je navržena ze skeletového systému, vyzděná keramickou tvárnici Porotherm s dodatečným zateplením. Poté zpracovávám technologický postup etapového procesu “základy“, na který vypracuju řádkový harmonogram a položkový rozpočet. Novostavba je navržena ze stavebního systému Ytong.

### **Klíčová slova:**

Mateřská škola, ytong, základy, ztracené bednění, beton, skelet,

## **Annotation of diplom theisis**

In my Diploma Thesis, I focus on a building technology project of a kindergarten. I develop project documents of building construction and technical report. I also develop building technology project for a variant solution of a construction system and material for a low energy standard. I calculate a coefficient of a thermal transmittance in these constructions in a program “TEPLO“ and I compare suggested variant of construction solution with the original project. The new variant is designed in a system of framed structures with ceramic breeze blocks Porotherm. Those bricks have additional thermal insulation. I process a technological way of a phase process of “foundations“. I make a Gantt chart and an item budget. The new-building is designed out of structural system “Ytong“

### **Keywords:**

Kindergarten, ytong, foundations, permanent shuttering, concrete, skeleton

## Obsah

<b>Úvod</b> .....	<b>1</b>
<b>A. Průvodní zpráva</b> .....	<b>2</b>
A.1    Identifikační údaje.....	2
A.1.1    Údaje o stavbě .....	2
A.1.2    Údaje o stavebníkovi .....	2
A.1.3    Údaje o zpracovateli projektové dokumentace.....	2
A.2    Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení .....	3
A.3    Seznam vstupních podkladů.....	3
<b>B. Souhrnná technická zpráva</b> .....	<b>4</b>
B.1    Popis území stavby .....	4
B.2    Celkový popis stavby .....	6
<b>C. Technická zpráva</b> .....	<b>8</b>
C.1    Celkové urbanistické a architektonické řešení [2] .....	8
C.1.1    Účel a funkční náplň .....	8
C.1.2    Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení .....	8
C.1.3    Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení [2]	9
C.1.4    Celkové provozní řešení, technologie výroby [2] .....	9
C.1.5    Bezbariérové užívání stavby [2].....	9
C.1.6    Bezpečnost při užívání stavby [2] .....	10
C.2    Konstrukční a stavebně technické řešení a technologické vlastnosti stavby [2] .....	10
C.2.1    Základní charakteristika technických a technologických zařízení [2].....	15
C.2.2    Zásady požárně bezpečnostního řešení [2].....	16
C.2.3    Úspora energie a tepelná ochrana [2] .....	16
C.2.4    Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů, vliv stavby na okolí – vibrace, hluk, prašnost) [2] .....	16
C.2.5    Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí [2].....	17

C.3	Připojení na Technickou infrastrukturu [2] .....	18
C.4	Dopravní řešení [2].....	18
C.5	Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav [2].....	18
C.6	Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana [2] .....	19
C.7	Ochrana obyvatelstva [2] .....	20
C.8	Zásady organizace [2] .....	20

## **D. Technologický postup provádění základových konstrukcí [2] ..... 23**

D.1	Obecné informace o stavbě [2].....	23
D.2	Materiál [2].....	24
D.3	Doprava a skladování materiálu [2] .....	27
D.4	Použité stroje a nářadí [2].....	28
D.5	Pomůcky BOZP [2].....	30
D.6	Pracovní podmínky [2].....	30
D.7	Složení pracovní čety [2].....	31
D.8	Připravenost pracoviště [2].....	31
D.9	Převzetí staveniště [2] .....	32
D.10	Pracovní postup [2] .....	32
D.11	Jakost a kvalita [2].....	39
D.11.1	Vstupní kontrola.....	39
D.11.2	Mezioperační kontrola.....	39
D.11.3	Výstupní kontrola.....	39
D.12	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci [2] .....	39
D.13	Ekologie a ochrana ŽP [2].....	40

## **E. Variantní řešení konstrukčního systému a materiálové řešení**

### **s vazbou na nízkoenergetický standard ..... 41**

E.1	Vyhodnocení konstrukčního systému: Ytong .....	41
E.2	Vyhodnocení konstrukčního systému: SKELET .....	51

## **F. Položkový rozpočet na etapu „Základy“ ..... 62**



<b>G. Harmonogram prací na etapu „Základy“ .....</b>	<b>68</b>
<b>Závěr.....</b>	<b>69</b>
<b>Citovaná literatura.....</b>	<b>70</b>
<b>Přílohy .....</b>	<b>73</b>
<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>74</b>
<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>74</b>

## Seznam použitého značení

BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci

kce - konstrukce

NP - nadzemní podlaží

DN - jmenovitá světlost potrubí

max. - maximálně

min. - minimálně

p.č. - popisné číslo

č.p. - číslo parcely

PD - projektová dokumentace

tl. - tloušťka

sb. - Sbírký

ČSN - česká technická norma

např. - například

vč. - včetně

mm - milimetr: jednotka délková

m - metr: jednotka délková

m<sup>2</sup> - metr čtvereční

m<sup>3</sup> - metr krychlový

kg - kilogram: jednotka hmotnosti

t - tuna: jednotka hmotnosti

km - kilometr: jednotka délková

MPa - Megapascal

PD - projektová dokumentace

ZS - základová spára

$\lambda$  - lambda

apod. - podobně

k.ú. - katastrální úřad

SO - Stavební objekt

C20/25- značení betonu: válcová/ krychlová pevnost

°C - stupeň Celsia: jednotka teploty

PVC P - měkčený polyvinylchlorid

NN - Nízké napětí

IČ - identifikační číslo

U - součinitel prostupu tepla [ $\text{W/m}^2\text{K}$ ]

# Úvod

Cílem mé diplomové práce je zpracování studie mateřské školy a následně vypracování projektové dokumentace pro provedení stavby v rozsahu: situace, výkopy, základy, půdorysy, řez podélný, řez příčný, výkres tvaru stropu, výkres střechy, detaily. Pro mateřskou školu dále vypracovávám variantní řešení konstrukčního systému a materiálového řešení s vazbou na nízkoenergetický standard. První varianta konstrukčního systému je vytvořená ze stavebního systému Ytong a druhou variantu jsem zvolila systém skelet, vyzděný tvárnicemi Porotherm s dodatečným zateplením. Oba systémy posoudím v programu teplo 2017, kde zjistím součinitele prostupu tepla a konstrukční systémy porovnám.

V textové části zpracovávám průvodní, souhrnnou a technickou zprávu podle platné vyhlášky. Součástí textové práce je technologický postup na etapový proces základy. Základy jsou zhotoveny ze základových pásů z prostého betonu a ze ztraceného bednění.

## **A. Průvodní zpráva**

(dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 405/2017 Sb. o dokumentaci staveb) [2]

### **A.1 Identifikační údaje**

#### **A.1.1 Údaje o stavbě**

##### **a) Název stavby**

Mateřská škola

##### **b) Místo stavby**

Kraj: Olomoucký

Adresa: Šumperk, ul. Okružní

Číslo popisné: 123

K. ú.: Šumperk

Parcelní číslo: 1079

#### **A.1.2 Údaje o stavebníkovi**

##### **a) jméno, příjmení a místo trvalého pobytu (fyzická osoba)**

Není předmětem DP

#### **A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace**

##### **a) Jméno, příjmení, obchodní firma, IČO, místo podnikání**

Bc. Markéta Nováková, VŠB-FAST, Ostrava – Hrabůvka, dr. Martínka 13

##### **b) Jméno a příjmení hlavního projektanta včetně čísla, pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jeho autorizace [2].**

Není předmětem DP

##### **c) jména a příjmení projektantů jednotlivých částí projektové dokumentace včetně čísla, pod kterým jsou zapsáni v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a**

**techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jejich autorizace. [2]**

Není předmětem DP

## **A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení**

SO01 – Novostavba Mateřské školy

SO02 – Zpevněné plochy: Parkovací stání, příjezd k objektu, plochy chodníků

SO03 – Plocha pro dětské hřiště

IO01 – Přípojka vodovodu

IO02 – Přípojka plynovodu

IO03 – Přípojka splaškové kanalizace

IO04 – Přípojka dešťové kanalizace

IO05 – Elektrické připojení NN

## **A.3 Seznam vstupních podkladů**

**a) základní informace o rozhodnutích nebo opatřeních, na jejichž základě byla stavba povolena - označení stavebního úřadu, jméno autorizovaného inspektora, datum vyhotovení a číslo jednací rozhodnutí nebo opatření [2]**

- Městský úřad Šumperk – odbor výstavby: vydání rozhodnutí o umístění stavby, vlivu na životní prostředí, vydání územního souhlasu
- Náhled do ČÚZK
- Náhled do geologických a hydrogeologických map
- Vydání souhlasu k připojení inženýrských sítí

**b) Základní informace o dokumentaci nebo projektové dokumentaci, na jejímž základě byla zpracována projektová dokumentace pro provádění stavby [2]**

Byla vypracována studie pro novostavbu mateřské školy, dále byla zpracována projektová dokumentace pro stavební povolení. Z této dokumentace se vycházelo pro zpracování pro dokumentaci pro provádění stavby.

**c) Další podklady**

Vypracování projektové dokumentace z projektu I a z projektu II.

## **B. Souhrnná technická zpráva**

### **B.1 Popis území stavby**

- a) Charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území [2]**

Stavební pozemek se nachází v rekreačním centru města, tedy v zastavěném území. Parcelní číslo pozemku je 1079 a sousedí s těmito parcelními čísly 1080, 251 a 252. Výměra pozemku je 2420 m<sup>2</sup>. Pozemek je mírně svažité a budou provedeny terénní úpravy. Parcela je zarostlá zelní a nachází se zde několik listnatých stromů, které nezabraňují stavbě a budou ponechány. Na pozemku nejsou žádné stávající objekty. Pozemek je ze severní strany ohraničen stávající komunikací, z které bude zhotoven příjezd k objektu. Na pozemku se nenachází žádná ochranná pásma inženýrských sítí. V blízkosti plochy se nachází veškerá potřebná instalační vedení jako je plynovod, vodovod, elektřina a kanalizace. K objektu budou provedeny přípojky. Stavební pozemek se nenachází v záplavovém ani poddolovaném území. Hladina podzemní vody není v hloubce, která by měla vliv na návrh zařízení staveniště. Dosavadní využití bylo do roku 2010 jako zemědělská půda a poté se změnilo na budoucí stavební parcelu.

- b) Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí navazující anebo územním souhlasem [2]**

Údaje o souhlasu s územním rozhodnutím byla v souladu s rozhodnutí města Šumperk. Cílem je o vybudování mateřské školy na stavební parcele, která je v souladu s územním rozhodnutím.

- c) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby [2]**

Novostavba mateřské školy byla v souhlasu s územní plánovací dokumentací, která byla v souladu s rozhodnutím města Šumperk. Stavební úpravy podmiňující změnu v užívání stavby se nepočítá.

**d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území [2]**

Nebyly stanoveny žádné výjimky.

**e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů [2]**

V žádných částech dokumentace byly podmínky stanoveny.

**f) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů - geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum [2]**

Není předmětem DP

**g) ochrana území podle jiných právních předpisů [2]**

Na území okresu Šumperk se nachází několik chráněných území, avšak naše zastavěná parcela nespadá do těchto území.

**h) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod. [2]**

V řešeném území nejsou evidovány žádné lokality sesuvů, poddolovaná území ani záplavové území.

**i) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území [2]**

Stavba nebude mít negativní vliv na okolní stavby, pozemky a na odtokové poměry v území. Stavba nijak neohrožuje život, zdraví, životní podmínky a majetek jejich uživatelů. Objekt splňuje veškeré technické požadavky na výstavbu, které jsou stanoveny ve vyhláškách. Odtokové poměry v území budou nezměněny, Dešťové vody budou svedeny ze střechy na pozemek do akumulární nádrže s trativody vedoucí pod zahradu. Dešťové vody z pevněných ploch budou odvedeny ve spádu do odvodňovacího žlabu, který je sveden do veřejné dešťové kanalizace. Splaškové vody budou svedeny do veřejné kanalizace.

**j) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin [2]**

Na stavební parcele se nepožaduje žádné asanace, demolice či kácení dřevin. Dřeviny, které se nacházejí na pozemku, budou ponechány.



**k) Požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa [2]**

Pozemek byl v roce 2010 změněn ze zemědělské půdy na stavební pozemek. Tyto požadavky se nebudou vztahovat k této výstavbě.

**l) Územně technické podmínky - zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě [2]**

Příjezd na pozemek bude napojen na stávající místní dopravní komunikaci obce Šumperk, ze severní strany. Budoucí objekt bude napojen novými přípojkami na veřejné instalační sítě, jedná se o napojení veřejného vodovodu, jednotnou kanalizaci, veřejnou dešťovou kanalizaci, kabelové vedení NN a plynovodu. K navrhované stavbě je možný bezbariérový přístup.

**m) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice [2]**

Během stavby nejsou žádné podmiňující, vyvolané nebo související investice, ani časové vazby.

**n) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí [2]**

Jedná se pouze o pozemek č. 1079

**o) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo [2]**

Jedná se pouze o pozemek č. 1079, ostatních pozemků se stavba netýká.

## **B.2 Celkový popis stavby**

**a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejím současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí [2]**

Nová stavba

**b) Účel užívání stavby [2]**

Mateřská škola

**c) Trvalá nebo dočasná stavba [2]**

Trvalá stavba

**d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby [2]**

Žádné výjimky o povolení se v tomto projektu nevyskytují. Technické požadavky na bezbariérové užívání stavby je dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání stavby [3]. Do objektu je zřízená zdvihací plošina, uvnitř objektu je navržen výtah, bezbariérový záchod a otvory min. 900 mm.

**e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů [2]**

V dokumentaci jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů.

**f) Ochrana stavby podle jiných právních předpisů [2]**

Na stavbu se nevztahuje žádná ochrana podle jiných právních předpisů.

**g) Navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikost apod. [2]**

Zastavěná plocha: 377,80 m<sup>2</sup>

Obestavěný prostor: 3105,30 m<sup>3</sup>

Užitná plocha: 635,14 m<sup>2</sup>

Zpevněná plocha: 359,50 m<sup>2</sup>

Počet tříd: 4

Užitná plocha 1 třídy: 140,50 m<sup>2</sup>

**h) Základní bilance stavby - potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod. [2]**

Bilance spotřeby médií a hmot bude provádět specializovaná osoba, která vytvoří zvlášť technickou zprávu. Dešťová voda bude svedena okapy ze střechy na pozemek do akumulární nádrže s trativody vedoucí pod zatravněný pozemek. Zpevněné plochy

budou spádované a voda bude odváděna do veřejné dešťové kanalizace. Dešťová voda z parkovacích míst projde přes odlučovač ropných látek a svedena do dešťové kanalizace. Splaškové vody budou svedeny do veřejné kanalizace.

**i) Základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy [2]**

Zahájení výstavby: 05/2020

Ukončení výstavby: 05/2021

Předání stavby: 06/2021

**j) Orientační náklady stavby [2]**

Orientační cenu jsem stanovila podle webové stránky ceny za projekt. Určení ceny za předpokládaných investičních nákladů novostaveb na základě průměrné jednotkové ceny ve stavebnictví činí 23 784 000 Kč. [4]

## **C. Technická zpráva**

### **C.1 Celkové urbanistické a architektonické řešení [2]**

#### **C.1.1 Účel a funkční náplň**

Budova je řešena ze stavebního systému YTONG. Jedná se o novostavbu mateřské školy. Účelem objektu je výchova dětí v předškolním věku. Mateřská škola má 2 nadzemní podlaží a suterén. V Nadzemních patrech se nacházejí 4 třídy, 1 třída je určena pro 24 dětí, tedy celá škola je situovaná pro 96 dětí.

#### **C.1.2 Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení**

Pozemek p. č. 1079 je ohraničen z jižní, východní a západní strany plotem z drátěného pletiva ve výšce 2,0 m. Pozemek má tvar z více úhelníků. Vchod do mateřské školy je orientován na severní stranu, kde se nachází místní stávající komunikace. Od vchodu vede zámková dlažba k stávajícímu betonovému chodníku. Na východní straně od stavby bude realizována parkovací plocha vytvořena ze asfaltové plochy, která bude napojena na stávající asfaltovou komunikaci. Terén řešeného území je upravený. Mateřská škola je navržen jako dvoupodlažní, částečně podsklepený objekt, zastřešený šikmou střechou. Budova splňuje prostorové nároky pro 4 oddělení MŠ, tedy pro 96 dětí.

### **C.1.3 Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení [2]**

Objekt je zasazen do mírně svažitého terénu. Řešený objekt má tvar do L. Základní půdorysové rozměry jsou 21,700 x 18,000 m. U objektu je vybudováno parkoviště pro 6 automobilů a 1 místo pro vozíčkáře. Mateřská škola je založena na základových pásech z prostého betonu a z tvárnic ztraceného bednění, zdi podsklepené části je tvořeno z betonových tvárnic, které tvoří ztracené bednění, objekt bude realizován ze stavebního systému Ytong a je zastřešen šikmou střechou z dřevěných příhradových vazníků. Fasáda školy bude opatřena barevnými silikonovými omítkami typu weber.pas. Soklová část bude opatřena voděodolnou omítkou a pohledovou omítkou marmolit do výšky 1250 mm. Okenní a dveřní rámy budou zhotoveny z plastu, bílé barvy, dle požadavků investora.

Materiálové řešení svislých konstrukcí je typu YTONG. Obvodové nosné stěny jsou z tepelněizolačních tvárnic typu Ytong lambda YQ tl. 500 mm. Vnitřní obvodové zdivo je použito tl. 300 a 250 mm. Vodorovná konstrukce je vytvořena z nosníku a vložek, která je zmonolitněna betonovou vrstvou tl. 50 mm.

### **C.1.4 Celkové provozní řešení, technologie výroby [2]**

Mateřská škola je navržena jako dvoupodlažní s částečně podsklepenou částí. Do prvního nadzemního podlaží vedou betonové schody vsazené do terénu, zde je vstup do objektu. Dále pokračuje zádveří, vstup do chodby, kde najdeme schodišťový prostor s výtahem, je zde přístup také do jídelny, dále do kabinetu pro zaměstnance a po levé straně do šatny pro děti. Ze šatny vede vstup do umývárny pro děti, kde je oddělená koupelna s wc pro zaměstnance. Z umývárny vede vstup do denní místnosti pro děti. Najdeme zde stoly, hračky, odpočívací místnost s vestavěnými a odvětranými skříněmi, kde se uchovávají lůžkoviny a lehátka pro děti. V podsklepené části se nacházejí sklady, technická místnost a prádelna. 2. Nadzemní podlaží je totožné s prvním, je zde navíc umístěna kancelář pro zaměstnance. V jídelně se bude připravovat pouze snídaně či svačinky pro děti. Obědy se budou dovážet z blízké základní školy.

### **C.1.5 Bezbariérové užívání stavby [2]**

Mateřská škola je řešena jako bezbariérová a odpovídá podmínkám vyhlášky č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb [3]. Do budovy je umožněno se dostat bezbariérově pomocí zdvihací plošiny. Nachází se zde výtah, který je vhodný pro vozíčkáře.

### **C.1.6 Bezpečnost při užívání stavby [2]**

Stavba bude provedena a navržena tak, aby nedocházelo během jejího užívání ani při její realizaci k nebezpečí nehod nebo újmě na zdraví člověka dle vyhlášky č. 591/2006 Sb [5] a č. 362/2005 Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích [6]. Budou dodrženy veškeré předpisy pro užívání elektrických spotřebičů, dle stanovení výrobce daných produktů.

## **C.2 Konstrukční a stavebně technické řešení a technologické vlastnosti stavby [2]**

### **a) Stavební řešení**

Novostavba je založena na základových pásech z prostého betonu třídy C20/25 XC2 a z vyztužených betonových dutinových tvárnic, které tvoří ztracené bednění. Obvodové zdivo je zkonstruováno z pórobetonových lehkých tvárnic, které vyhovují pro stavbu nízkoenergetických budov až pro pasivní standard. Zabraňují vzniku tepelných mostů a udržují stabilní tepelnou pohodu [7]. Je navržena šikmá valbová střecha z dřevěných příhradových vazníků. Střecha je odvodněna střešními žlaby a svedeny do dešťové kanalizace

### **b) Konstrukční a materiálové řešení**

#### **Zemní práce**

Než započnou výkopové práce, musíme nejprve sejmut ornici o mocnosti 200 mm. Tuto ornici uskladníme na mezideponii do výšky max. 1,5 m a dále ji budeme používat na zásypy kolem objektu. Zbytek zeminy bude odvezena na určenou skládku. Dále je potřeba si budoucí stavbu vytyčit dle projektové dokumentace. Rohy obvodových zdí vyznačíme zatlučenými kolíky a sprejem jsme vyznačili základové pásy. Poté začnou výkopové práce, které budeme provádět převážně strojně. Pro sejmutí ornice použijeme bagr s objemem lopaty 1,0 m<sup>3</sup>. Dále budeme hloubit stavební jámu na úroveň -3,500 a -1,800 rypadlem JCB 3CX s objemem lopaty 0,95 m<sup>3</sup>. Dbáme na vhodné a bezpečné svahování, které je v poměru 1:06. Základovou spáru je třeba hutnit na požadovanou únosnost. Výkopek budeme odvážet na určenou skládku. Poté provádíme výkopy rýh, které vyhotovíme na požadované úrovni: -1,270 m, -1,770 m, -4,100 m a -4,570 m. Všechny základové konstrukce musí být v nezamrzlé hloubce a to min. 800 mm pod terénem. Veškeré výšky jsou vztaženy od +/- 0,000 m, tj. + 269,100 m n. m. Nesmíme

zapomenout na položení zemnicích pásku na dno rýhy. Zeminu odvážíme Tatro 148, která má nosnost 12 tun a objem 12,7 l.

Po zhotovení veškerých výkopů se provede kontrola a rovinatost základové spáry. V případě nerovnosti se výkopy upraví ručně.

Nasazení mechanismů:

- rypadlem JCB 3CX
- Tatra 148
- Vibrační deska obousměrná

### **Základové konstrukce**

Budova mateřské školy je založena na základových pásech z prostého betonu typu C 20/25 XC2 a betonových tvárnic (250x400x500 mm), které tvoří ztracené bednění a je vyztužen ocelovými pruty typu roxor a vodorovnými tyčemi dle návrhu. Beton se bude hutnit pomocí stavební vibrační desky po max. vrstvách 300 mm a na požadovanou únosnost. Na připravený podklad bude vybudována podkladní betonová deska o tloušťce 150 mm z betonu třídy C20/25 XC2 s doplněnou kari sítí  $\varnothing$  8 a velikostí oka 100x100 mm. Kari síť bude pokládána na distanční podložky. Přes ztracené bednění nám procházejí inženýrské sítě, a proto nesmíme zapomenout nechat tyto prostupy volné na napojení kanalizace, vodovodu, elektrických kabelů a plynu. Železo betonová deska bude doplněna PVCP-P hydroizolací, která bude napojena na svislou hydroizolaci v suterénní části a vytažena min. 300 mm nad terén. Na svislé základové konstrukce budeme přikládat z vnější strany tepelnou izolaci Isover EPS sokl 3000 o tloušťce 100 mm, která bude opět vytažena min. 300 mm nad terén.

### **Svislé konstrukce**

Pro obvodové zdivo jsem zvolila systém z pórobetonové, hladké, tepelně izolační tvárnice Ytong YQ P2-300 tloušťky 500 mm (HL). První zakládací řada obvodových tvárnic se bude pokládat na zakládací tepelně-izolační maltu Ytong. Další řady zdění budou probíhat na tenkých maltových ložích o tloušťce 1-3 mm. Pro konstrukci vnitřního nosného zdiva bude vytvořeno tvárnicemi Ytong Standard o tloušťce 300 mm a 250 mm s úchopovými kapsami. Příčky budou zhotoveny z tvárnic Ytong P2-500 na pero a drážku o tloušťce 150 mm a 100 mm. Příčky budou uloženy na těžký asfaltový pás a budou zděné

na tenkovrstvé maltě Ytong. Dále jsou využity příčky o tl. 50 a 75 mm jako instalační předstěna.

### **Vodorovné nosné konstrukce**

Pro stropní konstrukci jsem zvolila systém Ytong klasik, který se skládá z vložek Ytong<sup>+</sup> tloušťky 200 mm nebo pro potřebu sníženou vložkou tloušťky 100 mm, z nosníků s příhradovou výztuží a nadbetonávky v tloušťce 50 mm z betonu třídy C20/25, která je doplněná kari sítí  $\varnothing$  6 a velikostí oka 100x100 mm. Stropní nosníky jsou pokládány v osově vzdálenosti 680 mm [7]. Celková výška stropu činí 250 mm. Při provádění stropu budeme postupovat dle technologických a konstrukčních zásad výrobce. Nesmíme zapomenout nechat zhotovit prostupy stropem pro instalační jádro a potřebné průchody pro přípojky. V místnostech, kde je možné zvýšení vlhkosti, jako jsou koupelny, umývárny, technická místnost, sklady a kuchyně, jsou navrženy samostatné sádkartonové podhledy s větší odolností proti vlhkosti, tedy zelené sádkartonové desky. Ztužení celé konstrukce je zhotoveno železobetonovým věncem, který je tvořen obdélníkovým košem o čtyřech prutech o průměru 8 mm. Z vnější strany věnce bude vkládána věncová tvárnice typu Ytong. Tato tvárnice se skládá z dvouvrstvé desky o tloušťce 125 mm. Je složená z pórobetonové tvárnice P4-550 tloušťky 50 mm a tepelné izolace EPS grafit tl. 75 mm [7], Věncová tvárnice bude zalita společně se stropní konstrukcí betonem třídy C20/25, a tudíž nám vytváří ztracené bednění.

### **Překlady**

Pro veškeré překlady použijeme prvky ze systému Ytong. Pro nosné překlady nad otvory v obvodových stěnách a v nitřních nosných stěnách budou použity vyztužené Ytong překlady NOP P4,4-600. V příčkách budou použity nenosné ploché překlady YTONG P4,4-600 [7]. Překlad nad prosklenou fasádou a okny velkých rozměrů bude tvořen z U profilů YTONG YQ 225. Použijeme pro tloušťku stěny 500 mm 2x profil U225 YQ s vloženou tepelnou vrstvou o tl. 50 mm a výztuží ve formě obdélníkových košů o čtyřech prutech o průměru 6 mm. Vnitřní průvlaky budou vytvořeny pomocí tvarovek YTONG U profil s vloženou výztuží ve formě čtvercového koše o čtyřech prutech o průměru 6 mm a monolitní se betonem třídy C20/25.

### **Schodiště a výtahy**

Hlavní vnitřní komunikace je v objektu vyřešená trojramenným schodištěm s mezipodestami, které prostupují celou stavbou. Schodiště je vytvořeno z prefabrikované železobetonové konstrukce. Je řešeno jako vetknuté, což znamená, že schodiště podesty jsou z jedné strany vetknuté v nosné stěně. Podesty se zazdíávají do zdi na hloubku min. 300 mm. Dále je zřízen trakční výtah bez strojovny z ocelové konstrukce s prosklenou výplní, který je vhodný pro bezbariérové používání s rozměry vnitřní kabiny 1100x1400 mm. Vnitřní povrchová úprava schodiště je vytvořena z keramické dlažby. Schodiště je z jedné strany opatřeno zdvojeným zábradlím z nerezové ve výšce 900 a 750 mm a z druhé strany je k výtahu připevněné nerezové madlo ve výšce 900 mm.

### **Střešní konstrukce**

Střešní konstrukce je navržena jako šikmá valbová střecha z vazníků. Úhel střechy je 15°. Vazníky jsou na stavbu dovezeny už hotové z výroby. Jsou ukládány v osové vzdálenosti po 1000 mm. Skladba střechy se skládá ze střešní plechové krytiny typu Guttatop profil omega polyester lak, laťování – smrkové impregnované latě (40x60), kontralatě – smrkové impregnované latě (40x60), pojistná hydroizolační fólie – Dekten MULTI – Pro II, nevytápěné, provětrávané vzduchové mezery, sbíjené vazníky. Dále je střecha doplněna foukanou tepelnou izolací, která je volně ložená v tl. 400 mm, OSB deskami, Parozábranou – Dekfol N AL 170 special, instalačním podhledem v tl. 60 mm a sádrokartovými deskami, které jsou připevněny na zavěšeném ocelovém profilu.

### **Povrchová úprava**

Vnitřní povrchová úprava stěn je vytvořena z omítky YTONG na vnitřní povrchy. V místech, kde je vyšší vlhkost, tedy koupelny, umývárny, wc, technická místnost bude pokládán keramický obklad do výšky 1800 mm. V místnostech, kde si děti budou hrát a pobývat čas ve třídách, budou aplikovány omyvatelné omítky do výšky 1500 mm od podlahy. V kuchyni bude zhotoven keramický obklad do výšky 1800 mm a nad kuchyňskou linkou keramický obklad výšky 500 mm.



## **Podlahy**

### **Skladba podlahy S01: Suterén – zemina**

- Nášlapná vrstva – keramická dlažba 10 mm
- Lepidlo na bázi cement 0,05 mm
- Roznášecí vrstva – Betonová mazanina tl. 50 mm
- Separální PE fólie
- Tepelná izolace ISOVER EPS 100, skládá ze dvou vrstev, celková tl. 120 mm
- Separální vrstva netkané textilie FILTEK 500 g/m<sup>2</sup>
- Hydroizolační vrstva PVCP-P ALKORPLAN 35034 tl. 1,5 mm
- Separální vrstva netkané textilie FILTEK 500 g/m<sup>2</sup>
- Podkladní deska ŽB tl. 150 mm
- Zásyp původní zeminou – hutněná

### **Skladba podlahy S02: Interiér – interiér**

- Nášlapná vrstva – keramická dlažba 10 mm
- Lepidlo na bázi cement 0,05 mm
- Roznášecí vrstva – Betonová mazanina tl. 50 mm
- Separální PE fólie
- Tepelná izolace s kročejovou neprůzvučností ISOVER EPS rogofloor 400, tl. 60 mm
- Nosná konstrukce stropu tl. 250 mm
- Vnitřní omítka YTONG

### **Skladba podlahy S03: Interiér – interiér**

- Nášlapná vrstva: Koberec s krátkým vlasem tl. 0,08 mm
- Korkové dlaždice tl. 0,04 mm
- Roznášení vrstva – Betonová mazanina tl. 50 mm
- Separální PE fólie
- Tepelná izolace s kročejovou neprůzvučností ISOVER EPS rogofloor 400, tl. 60 mm
- Nosná konstrukce stropu tl. 250 mm
- Vnitřní omítka

#### Skladba podlahy S04: Interiér – Zemina

- Nášlapná vrstva: Koberec s krátkým vlasem tl. 0,08 mm
- Korkové dlaždice tl. 0,04 mm
- Roznášecí vrstva – Betonová mazanina tl. 50 mm
- Separální PE fólie
- Tepelná izolace ISOVER EPS 100S, tl. 60 mm
- Separální vrstva netkané textilie FILTEK 500 g/m<sup>2</sup>
- Hydroizolační vrstva PVCP-P ALKORPLAN 35034 tl. 1,5 mm
- Separální vrstva netkané textilie FILTEK 500 g/m<sup>2</sup>
- Podkladní deska ŽB tl. 150 mm
- Zásyp původní zeminou – hutněná

#### **Vnější povrchové úprav**

Úpravy na vnější fasádě budou provedeny vnější omítkou Ytong, na kterou se provede barevná výmalba z omítek WEBER.Pas tl. 2 mm. Soklová část bude opatřena pohledovou dekorační omítkou WEBER MARMOLIT.

#### **Výplně otvorů**

Vnitřní dveře jsou navrženy dřevěné jednokřídlové levé, pravé, pojízdné. Budou zasazeny do obložkové zárubně. Hlavní vstupní dveře jsou plastové, jednokřídlové a prosklené. Má protipožární funkci a součinitel prostupu tepla je deklarován firmou, která je  $U_{d,max}=0,71 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Do objektu budou vloženy okna firmy VEKRA, které mají izolační trojsklo. Některá okna budou otevírací i sklápěcí a velkoformátové budou mít pevné zasklení. Součinitel prostupu tepla je  $U_{w,max}=0,71 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Výpis prvků oken a dveří není předmětem DP.

#### **C.2.1 Základní charakteristika technických a technologických zařízení [2]**

##### **a) Technické řešení [2]**

K objektu budou zhotoveny nové inženýrské sítě: elektrické napojení nízkého napětí podzemní, vodovodu, plynovodu STL, dešťové a splaškové kanalizace.

K napojení rozvodů budou použity stávající inženýrské sítě, které se nachází poblíž ze severní strany objektu z ul. Okružní.

#### **b) Výpočet technických a technologických zařízení. [2]**

Nejsou součástí DP.

#### **C.2.2 Zásady požárně bezpečnostního řešení [2]**

ČSN EN 13501 – 1 stanovuje pro stavební hmotu Ytong stupeň hořlavosti A1, tj. nehořlavý [7]. Dveře budou použity s požární ochranou.

#### **C.2.3 Úspora energie a tepelná ochrana [2]**

Stavební hmota Ytong má díky vzduchu uzavřenému v pórech příznivé tepelně-izolační vlastnosti [7]. Pórovitost stavební hmoty Ytong vede k nízkým hodnotám součinitele tepelné vodivosti. Tepelně technické požadavky předpisů na stavební konstrukce bytových a občanských staveb lze pomocí stavebních prvků Ytong vždy splnit, a to většinou bez dodatečné tepelné izolace [7]. Z těchto tepelně technických vlastností vyplývá i nízká hodnota součinitele prostupu tepla  $U$  [7].

Tyto vlastnosti přispívají k úspoře energie pro vytápění.

Vypočtené hodnoty prostupu tepla v programu Teplo:

Stěna obvodová:  $U = 0,160 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Stěna suterénu:  $U = 0,309 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Podlaha suterénu:  $U = 0,309 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Podlaha 1. NP:  $U = 0,283 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Strop nad suterénem:  $U = 0,273 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Strop nad 1. NP:  $U = 0,283 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

#### **C.2.4 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů, vliv stavby na okolí – vibrace, hluk, prašnost) [2]**

Mateřská škola je navržena z pórobetonové stavební hmoty Ytong, která je vyrobena čistě z přírodních surovin, nezatežuje ani neobtěžuje životní prostředí [7]. Stavební hmota je zdravotně nezávadná a díky difuzní vlastnosti zajišťuje zdravé vnitřní

prostředí. Tento materiál patří mezi hygienicky nejčistší stavební hmoty z hlediska obsahu hmotnostní aktivity prvku radium  $^{226}\text{Ra}$  [7].

Větrání v objektu a dostatek denního světla je zajištěno přirozeným způsobem a to okenními plochami. Vytápění bude zajišťovat plynovým kotlem. Zásobování pitné vody, bude připojeno na místní vodovodní síť. Likvidace odpadů z provozu stavby bude zajištěna třídící kontejnery na odpady, tedy pro plasty, papír, sklo a komunální odpad. Ty budou umístěny před mateřskou školou s ohrazením, vedle komunikace a pravidelně vyváženy k likvidaci.

Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách je zajištěno stavební hmotou Ytong, která splňuje požadované hodnoty vzduchové neprůzvučnosti [7].

Stavby nemá na okolí negativní dopad, ani na životní prostředí, ohledně vibrací, hluku a prašnost. Prašnost a hluk bude pouze dočasně omezovat při výstavbě mateřské školy.

#### **C.2.5 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí [2]**

##### **a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží. [2]**

Bude provedena běžná ochrana proti radonu položením hydroizolace ALKORPLAN 35034, který zajišťuje ochranu proti radonu z podloží.

##### **b) Ochrana před bludnými proudy. [2]**

Kolem stávajícího objektu není tato ochrana nutná.

##### **c) Ochrana před technickou seizmicitou. [2]**

Stavba bude mít po obvodu vytvořený ztužující věnec.

##### **d) Ochrana před hlukem. [2]**

Navržený stavební systém z Ytongu vyhovuje požadavkům na ochranu před nežádoucím hlukem [7].

##### **e) Proti-povodňová opatření. [2]**

Objekt se nenachází v záplavovém území.

##### **f) Ostatní účinky – vliv poddolování. [2]**

Objekt se nenachází v poddolovaném území.

### **C.3 Připojení na Technickou infrastrukturu [2]**

#### **a) Napojení místa technické infrastruktury [2]**

Stavba bude napojena na veřejné stávající inženýrské sítě. Jedná se o napojení na vodovodní a kanalizační sítě, splaškové a dešťové vody a na distribuční soustavu ČEZ.

#### **b) Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky.**

Není předmětem DP.

### **C.4 Dopravní řešení [2]**

#### **a) Popis dopravního řešení včetně bezbariérového opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace. [2]**

Z východní strany objektu bude zřízena parkovací plocha, která bude napojena na veřejnou asfaltovou komunikaci. Parkovací plochy budou zhotoveny z asfaltového povrchu ve spádu. Nachází se zde 6 stání pro aut a jedno stání pro bezbariérové užívání.

#### **b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu. [2]**

Pozemek bude napojený ze severní strany z ul. Okružní na místní dopravní komunikaci.

#### **c) Doprava v klidu [2]**

U bytového domu je zajištěna parkovací plocha se sedmi parkovacími místy. Zpevněná plocha je vytvořena z asfaltu.

#### **d) Pěší a cyklistické stezky [2]**

Kolem školky se nachází veřejný chodník pro pěší. Cyklistická stezka se zde nenachází.

### **C.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav [2]**

#### **a) Terénní úpravy [2]**

Před zahájením stavby bude sejmuta ornice v tl. 0,2 m a uložena na mezideponii, která bude dále použita při zásypech. Bude vytvořena plocha pro parkování z asfaltového materiálu a zpevněná plocha před mateřskou školou ze zámkové dlažby.

Po likvidaci zařízení staveniště, se kolem školky zaseje travní semeno. Plocha bude uválcovaná a zalitá.

**b) Použité vegetační prvky. [2]**

Travní semeno.

**c) Biotechnická opatření. [2]**

Nebyla řešena žádná biotechnická opatření.

**C.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana [2]**

**a) Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda [2]**

Stavba mateřské školy nebude mít žádný negativní vliv na životní prostředí z hlediska ovzduší, vody, půdy, ochrany proti hluku a odpadů.

Všechny práce spojené s výstavbou a později spojeny s využitím stavby nebudou v rozporu a ochranou životního prostředí. Použité konstrukce a materiály na stavbě vyhovují hygienickým požadavkům na emise škodlivin a cizorodých látek. Půda ani voda nebude znečištěná a znehodnocená. Při provozu bude vznikat komunální odpad, který bude tříděn a vyvážen z kontejnerů. Při výstavbě se dočasně zvýší prašnost a hlučnost. Stavebníci se budou snažit tyto negativní účinky eliminovat.

Odpady vzniklé při realizaci rodinného domu budou likvidovány v souladu se Zákonem o odpadech č. 185/2001 Sb. [8], a odváženy průběžně na nejbližší skládku.

**b) Vliv stavby na přírodu a krajinu [2]**

Stavba nemá negativní na přírodu a krajinu.

**c) Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000 [2]**

Stavba se nenachází v chráněném území Natura 2000.

**d) Způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem [2]**

Není podkladem.

**e) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů [2]**

Budou vytvořena ochranná pásma podzemních vedení kolem plynovodu, které činí 1,0 m po stranách od povrchu sítě, dále kolem vodovodu bude 1,5 m, kanalizace bude 1,5 m a Elektrické kabely 1,0 m.

### **C.7 Ochrana obyvatelstva [2]**

- a) Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva.**  
[2]

Stavba je umístěna v obydlené části města, kde není potřeba plnění těchto úkolů..

### **C.8 Zásady organizace [2]**

- a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění [2]**

Při zřízení zařízení staveniště bude napojeno na vodovod a elektroinstalaci, na které se osadí staveništní rozvaděč a vodoměr, z kterého po dokončení stavby bude odečtena spotřeba.

- b) Odvodnění staveniště [2]**

Kolem skladovacích ploch, budou vytvořeny odvodňovací žlaby, které povedou do kanalizačního systému.

- c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu [2]**

Pozemek je napojen na místní, dopravní, asfaltovou komunikaci z ulice Okružní. Tento vjezd bude použit pro vnitřní staveništní dopravu, a poté pro vjezd na parkovací plochu.

- d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky [2]**

Realizace stavby nemá žádný negativní vliv na okolní stavby a pozemky.

- e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin [2]**

Při zřízení staveniště bude vybudováno oplocení do výšky 1,8m. Staveniště bude opatřeno proti přístupům nepovoleným osobám, které bude hlídat určená osoba ve vybudované vrátnici. Dřeviny na pozemku budou ponechány.

- f) Maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště [2]**

Budou provedeny trvalé zábory, které budou nezbytné pro zemní práce.

**g) Požadavky na bezbariérové obchozí trasy [2]**

Je zajištěn bezbariérový přístup.

**h) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace [2]**

Odpady vzniklé při realizaci rodinného domu budou likvidovány v souladu se Zákonem o odpadech č. 185/2001 Sb. [9], a odváženy průběžně na nejbližší skládku. Kovy budou odvezeny do sběrných surovin, ostatní materiály na skládku. Nebezpečné odpady budou odvezeny na skládku nebezpečného odpadu [9].

Tabulka odpadů

Označení	Název	Zatřídění	Likvidace
050117	Asfalt s příměsí nebezpečné látky	Nebezpečný odpad	Skládka pro příslušnou kategorii odpadu
070213	Plastový odpad	Ostatní odpad	Recyklace
150101	Papírové a lepenkové obaly	Ostatní odpad	Recyklace
170604	Izolační materiál neuvedený pod číslem 170601 a 170603	Nebezpečný odpad	Skládka pro příslušnou kategorii odpadu
200399	Komunální odpad jinak blíže neurčené	Ostatní odpad	Skládku

**i) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin [2]**

Před zahájením výkopových prací, bude sejmuta ornice o tl. 0,2 m a přesunuta na mezideponii, která bude umístěna na staveništi. Zemina, která byla vytěžena při vytváření základů, bude částečně použita na zasypání a obsypání terénu a část odvezena na určenou skládku.



**j) Ochrana životního prostředí při výstavbě [2]**

Všechny práce spojené s výstavbou a později spojeny s využitím stavby nebudou v rozporu a ochranou životního prostředí.

**k) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [2]**

Všechny práce spojené s výstavbou a později spojeny s využitím stavby nebudou v rozporu a ochranou životního prostředí. Všechny použité konstrukce a materiály musí vyhovovat hygienickým požadavkům na emise škodlivin a cizorodých látek. Půda nebude nijak znečištěná. Při provozu bude vznikat komunální odpad, který bude vyvážen z popelnic popř. kontejnerů. Během výstavby se dočasně zvýší prašnost a hluchnost v nejbližším okolí. Tyto negativní účinky se stavebník bude snažit minimalizovat, například kropením.

**l) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi [2]**

Při všech pracích na staveništi je nutné dodržovat ustanovení o bezpečnosti práce obsažené v zákoníku práce, Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [10], nařízení vlády č. 591/2006 Sb. požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [5],

**m) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb [2]**

Celý objekt je řešen tak, aby vyhovoval bezbariérovému užití stavby. Je vytvořená zvedací plošina před vstupem do mateřské školy, přes celý objekt prochází výtah s příslušnými rozměry a dále se nacházejí hygienické zařízení.

**n) Zásady pro dopravní inženýrská opatření [2]**

Není v projektu řešeno.

**o) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby – provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavě spod. [2]**

Nejsou stanovené speciální podmínky pro provádění stavby.

**p) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny [2]**

Stavba bude zahájena 2. května, roku 2019. Nejprve si vytyčíme inženýrské sítě a výkopy pro mateřskou školu. Uložíme a napojíme inženýrské sítě a zeminou zasypeme. Dále se zhotoví základové pásy z prostého betonu a dále zhotovíme betonovou desku, kterou vyztužíme kari sítí.

Po technologické přestávce se položí hydroizolační asfaltový pás. Začne se zdít svislé nosné konstrukce v suterénu bednicími tvarovkami ze ztraceného bednění a od 1. NP z tvárnic Ytong, na tenkovrstvé maltě. Svislou konstrukci ukončíme věncovou tvarovkou a železobetonovým věncem a pokládáme stropní konstrukci. Nejprve rozmístíme nosníky a začneme klást vložky, nakonec strop zalijeme nadbetonávkou z betonu, vyztužený kari sítí. Pokračuje se stejným způsobem v 2. nadzemním podlaží. 2. NP bude ukončeno šikmou střechou. Po dokončení zděicích pracích, se otvory v obvodových zdech osadí okenními a dveřními výplněmi. Vytvoří se hrubá podlaha. Poté se začne s vnitřními úpravami povrchů a nanášení nášlapné vrstvy čistých podlah. Během těchto prací se začnou provádět venkovní, fasádní úpravy. Zateplený sokl se omítne příslušnou omítkou. Kolem soklu se vytvoří okapový chodník z pohledového kačírku. Dokončovací práce poté zahrnují úpravu terénu, vytvoření hřiště pro děti, pokládání zámkové dlažby, dorovnání terénu a následné zasetí travního semene. Parkovací plocha bude zhotovena z asfaltové plochy.

## **D. Technologický postup provádění základových konstrukcí [2]**

### **D.1 Obecné informace o stavbě [2]**

Je navržena dvoupodlažní mateřská škola, která je částečně podsklepená. V celé škole jsou navrženy čtyři třídy. Každá třída pojme maximálně 24 dětí. Tvar budovy je do písmene L a zastavěná plocha budovy je 319,2 m<sup>2</sup>. Jedná se o pozemek s p. č. 1079 a je situován v zastavěné oblasti města Šumperk. Škola bude napojena na stávající inženýrské sítě a na komunikace. Ke škole se bude přijíždět ze severní strany, z ulice Okružní. U budovy jsou zřízena parkovací místa. Počítá se s veřejným přístupem lidí, tudíž je navržený bezbariérový přístup po celé budově.

Základové konstrukce budovy jsou navrženy ze základových pásů, které jsou tvořeny prostým beton a ztraceným bedněním s výztuží. Ztracené bednění je tvořeno z dutinové zděicí tvarovky z betonu o rozměrech 500x400x250 mm.

Budova je postavena ze stavebního prvku Ytong. Jedná se o pórobetonové tvárnice, které mají výborné tepelněizolační vlastnosti, splňují přísné protipožární požadavky, statické požadavky a plno dalšího. Obvodové zdivo je navrženo jako jednovrstvé z tvárníc YTONG Lambda YQ tl. 500 mm. Vnitřní nosné zdivo má tl. 250 nebo 300 mm, které jsou zděné na tenkovrstvé zdicí maltě.

Vodorovné konstrukce stropu jsou zhotoveny ze stropního systému YTONG klasik. Je tvořen z nosníků, stropních vložek, dále se opatří kari sítí a zalije beton třídy C20/25. Po obvodu budovy je vytvořený ztužující věnec. Z vnější strany stropu pokládáme věncovou dvouvrstvou tvárnici s celkovou tloušťkou 125 mm. Dále jsou použity nosné překlady YTONG, které pokládáme nad otvory dva vedle sebe, podle tloušťky obvodové konstrukce.

Objekt mateřské školy je zastřešen šikmou valbovou střešní konstrukcí se sklonem 15°C. Střecha je zhotovena z dřevěných příhradových vazníků, které pokládáme v osové vzdálenosti 1000 mm dle projektové dokumentace. Střešní konstrukce je ztužena závětrovými latěmi a ondřejskými kříži. Na vazníky zhotovíme bednění ze smrkových palubek, na ně natáhneme pojistnou hydroizolaci, poté vytvoříme vzduchovou mezeru kontralatěmi, na které kolmo klademe latě. Na latě o osové vzdálenosti 350 mm pokládáme plechovou krytinu. Skladba spodní části střechy je následující. Na spodní část vazníku připevníme OSB desky s PD tl. 12,5 mm. Na desky připevníme parozábranu, dále závěsný ocelový podhled, který má nosný a montážní profil CD 60/27 s dvojitým rastrem v jedné rovině. Podhled tvoří instalační mezeru, kterou zakryjeme sádkartonovým podhledem. Na závěr horní vrstvu opatříme stříkanou tepelně izolační vatou v celkové tloušťce 400 mm.

## **D.2 Materiál [2]**

### **Beton**

Použijeme beton třídy C20/25 XC2, který budeme vylívat jak do základových pásů, tak do traceného bednění a nakonec na podkladní desku. Tento typ betonu použijeme proto, že je možný vznik koroze vlivem karbonatace. Pokud je beton obsahující výztuž nebo jiné zabudované kovové vložky vystaven ovzduší a vlhkosti, pak stupeň vlivu prostředí určíme podle tabulky [11]. Povrch betonu v základu jsou dlouhodobě vystaveny působící vlhkosti a vodě, proto jsme zvolili typ XC2, který se hodí do mokrého, občas suchého prostředí. Beton bude dovážen z nedaleké betonárny ZAPA beton. Výroba betonu

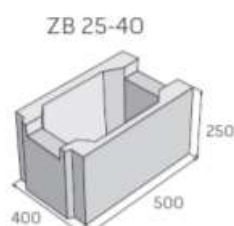
v hale nám zaručí, že budou dodržené technické normy, které se vztahují na provádění betonových konstrukcí.

Výpočet spotřeby betonu:

- Základové pásy:  $50,7 \text{ m}^3$
- Podkladní deska tl. 150 mm:  $48 \text{ m}^3$
- Výplň ztraceného bednění spotřeba  $0,69 \text{ m}^3_{\text{betonu}}/\text{m}^3_{\text{zdíva}}$ :  $54,0 \text{ m}^3$

### Ztracené bednění

Prvek pro ztracené bednění jsme použili dutinové zdící tvarovky z betonu o rozměru 500x400x250 mm s názvem ZB 25-40. Vybrali jsme tvarovky od firmy PRESBETON, kteří mají certifikáty dle ČSN EN 9001:2009, ČSN EN ISO 14 001:2005 [12]. Tyto tvarovky odolávají vůči mrazu a podléhají příslušným evropským normám. Výhodou tohoto systému je, že nemusíme využívat klasické bednění. Tvarovky mají tzv. zámek, tudíž do sebe tvárnice vzájemně zapadají [12].



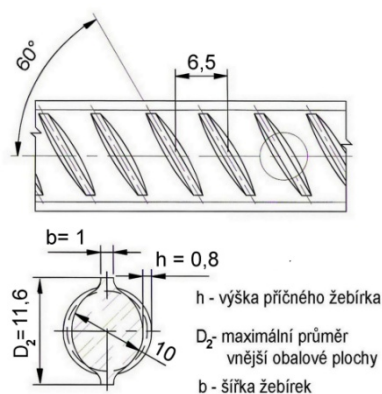
Obrázek 1: Rozměr použité tvárnice [12]

Tabulka 1: Objem výplňového betonu tvarovek [12]

Označení		Rozměry (L/B/H)	Počet tvárníc do 1 m <sup>2</sup>	Počet tvárníc do 1 m <sup>3</sup>	Objem výplňového betonu (orientační hodnoty)			Objem malty (orientační hodnoty)	
		[mm]	[ks]	[ks]	[l/ do tvárnice]	[m <sup>3</sup> betonu/m <sup>2</sup> zdíva]	[m <sup>3</sup> betonu/m <sup>3</sup> zdíva]	[l malty/na tvárnici]	[l malty/m <sup>2</sup> zdíva]
ZTRACENÉ BEDNĚNÍ	ZB 20-20	500 / 200 / 200	10	50	11,80	0,118	0,590	-	-
	ZB 20-30	500 / 300 / 200	10	34	20,90	0,209	0,711	-	-
	ZB 20-40	500 / 400 / 200	10	25	29,70	0,297	0,743	-	-
	ZB 25-15	500 / 150 / 250	8	53,3	9,50	0,076	0,507	-	-
	ZB 25-20	500 / 200 / 250	8	40	14,80	0,118	0,592	-	-
	ZB 25-25	500 / 250 / 250	8	32	20,30	0,162	0,650	-	-
	ZB 25-30	500 / 300 / 250	8	26,7	25,80	0,206	0,688	-	-
	ZB 25-40	500 / 400 / 250	8	20	34,50	0,276	0,690	-	-
	ZB 25-50	300 / 500 / 250	13,3	26,7	24,70	0,329	0,659	-	-

## **Betonářská výztuž**

Budou použity svislé betonářské ocelové tyče s žebírky tzv. roxor o průměru 10 mm a délky 6 m. Délka tyčí bude upravena na staveništi. Bude použita ocel třídy 10 425 Ocel pro výztuž betonových kcí, kdy je svařitelnost zaručená.



Obrázek 2: profil svislé ocelové tyče [13]

Do podkladní desky bude vložena betonářská kari síť. Průměr drátu je 6 mm, oka sítě jsou 100x100 mm, celkový formát je 2x3 m. Jsou použity kruhové tyče s žebírky. Bude použit žebírkový drát B500A dle ČSN 420139 a DIN 488 [14].

Veškeré použité ocelové prvky jsou pouze návrh, který je potřeba posoudit statikem.

Doplňky: vázací, rádlovací drát, distanční podložky výšky 30 mm

## **Hydroizolace**

Pro vodorovnou a svislou hydroizolaci základových konstrukcí a suterénní části budovy jsem zvolila typ PVC-P ALKORPLAN 35034. Jedná se o nevyztuženou fólii z měkčeného PVC tl. 1,5 mm a šířce roli 2,15 m.

## **Textilie**

Pro pokládání hydroizolace je potřeba z obou stran opatřit ochrannou textilií FILTEK s minimální gramáží 500 g/m<sup>3</sup>. Textilii budeme svařovat v celé délce spoje.

## **Tepelná izolace**

ISOVER EPS SOKL 3000, tl. 100 mm má rozměry 1250x600 mm a má oboustranně vaflovanou povrchovou strukturu, která zajišťuje vysokou přídržnou lepidel a tmelů [15].

Tato izolace se používá do hloubky až 3m. Součinitel tepelné vodivosti  $\lambda=0,035$  W/(m\*K).

### **Bednicí materiál**

Pro zhotovení podkladní desky je potřeba vytvořit bednění. Vytvoříme ho z dřevěných prken ze smrkového dřeva rozměrů 25x200x5000 mm. Na staveništi prkna upravíme a spojíme pomocí hřebíků. Je nutno dbát na přesnost, těsnost a pevnost.

## **D.3 Doprava a skladování materiálu [2]**

### **Beton**

Potřebný beton se bude dovážet z nejbližší betonárny ZAPA beton, která je ve vzdálenosti přibližně 5 km. Beton bude přepravován v autodomíchávači s bubnem o objemu 9m<sup>3</sup> s dopravníkovým pásem, který nám pomůže dostat beton do vzdálenosti max. 16 m [11]. Předepsaná doba pro dopravu závisí na druhu betonu, ale základní doba je od 30 – 90 min. Jelikož betonárna je ve vzdálenosti od staveniště přibližně 10 minut, s předepsanou dobou nebudeme mít problém.

Co se týká uskladnění betonu, bude se při příjezdu na staveniště ihned čerpat do základových pásů, do ztraceného bednění a posléze na betonovou základovou desku. Musí dbát na to, aby čerstvý beton nepadl z větší výšky než 1,5 m [16].



Obrázek 3: autodomíchávač firmy ZAPA beton, s objemem bubnu 9 m<sup>3</sup> [11]

### **Betonové tvárnice**

Tvárnice typu ZB 25-40 budou dodávány na paletách a v originálním balení. Jedna paleta pojme 35+5 ks tvarovek o celkové hmotnosti 1135 kg. Palety budou použity o rozměrech

1200x900 mm. Bude zařízena autodoprava s hydraulickou rukou, která na staveništi přemístí tvárnice na paletách na předem určené místo, dle projektové dokumentace. Během přepravy dbáme na to, aby se betonové tvárnice nepoškodily.

Tvárnice skladujeme na EURO paletách, které budou kladeny vedle sebe s minimálním rozestupem 750 mm. Místo na uskladnění palet bude zpevněné a odvodněné. Přivezený materiál ponecháme v originálním balení, které zaručí celoplošné zakrytí a tím jeho ochranu před vlhkostí a znečištěním [12]. Před zahájením výstavby z těchto tvárnice sejmemme ochranný obal.

### **Betonářská výztuž**

Veškerá výztuž bude na staveništi dopravena na nákladním automobilu s hydraulickou rukou typu Mercedes Benz 12t s ložnou plochou 7,1 m. Hydraulická ruka přemístí výztuž na předem určené skladovací místo na staveništi.

Výztuže skladujeme minimálně pod zastřešenou plochou, kdy bude chráněna před povětrnostními vlivy. Skladování výztuže se snažíme neprodlužovat, protože je možný vznik koroze. Při uskladnění nesmí dojít ke styku se zemí, k prohnutí a pomíchání různých druhů tyčí. Skladujeme tedy na dřevěných hranolech, které budou vhodně od sebe rozestoupeny, aby např. nevzniklo nedovolené prohnutí ocelových tyčí, a tudíž k jejich znehodnocení a dále budou uskladněny ve svazcích s příslušným značením typu výztuže.

### **Hydroizolace, textili, tepelná izolace**

Na staveništi bude dopraveno nákladním automobilem s valníkem. Hydroizolace a textilie budou dopraveny a uskladněny na EURO paletách, zamotané v rolích v originálním obale. Tyto obaly ponecháme po celou dobu, dokud materiál nepoužijeme na vložení do konstrukce. Obaly chrání materiál před nepříznivými vlivy.

Tepelná izolace tl. 100 mm je balena do PE fólie, do max. výšky 500 mm, tedy po pěti kusech. Bude přepravována a ukládána na staveništi na EURO paletách a vyvarujeme se dlouhodobému skladování na přímém slunci. [15]

## **D.4 Použité stroje a nářadí [2]**

### **Stroje**

Pro manipulaci s materiálem po staveništi budeme mít k dispozici autojeřáb typu LIEBHERR LTM 1030/2. Jeho nosnost je 35 tun, teleskopické rameno dosáhne do 30 m a

provozní hmotnost činí 24 tun. Dovoz betonu obstará autodomíchávač od firmy ZAPA beton. Na dopravu materiálů nám poslouží nákladním automobilem s hydraulickou rukou typu Mercedes Benz. Pro výrobu malty budeme potřebovat stavební míchačky typu např. HECHT 20117 s objemem bubny 120 l. Dále pro hutnění betonu nám poslouží ponorný elektrický vibrátor 1250W typ 02564 [17]. Délka hřídele je 2 m a průměr trubky 35 mm. Na betonovou podkladní desku použijeme vibrační lať značky Hervisa Perles včetně plovoucího AL profilu šířky 2 m [18]. Na sváření oceli použijeme svařování elektrickým obloukem.



Obrázek 4: Ponorný vibrátor [17]

### **Nářadí**

Pro celý proces výstavby základů budeme potřebovat:

- Armovací kleště
- Propichovací tyče
- Vázací a rádlovací dráty
- Rotační nivelační přístroj
- Vodováha, metr pásma
- Zednická šňůra
- Olovnice
- Stavební kolečko
- Stavební lžíce a naběračky
- Kladivo



- Hřebíky
- Aku Vrtačka
- Řezný kotouč na kov
- Úhlová bruska s diamantovým kotoučem
- Lopata/hrabě

## **D.5 Pomůcky BOZP [2]**

- Bezpečnostní reflexní vesta
- Pracovní oděv
- Kožené ochranné rukavice
- Ochranné brýle
- Svářečská přilba
- Kožená zástěra
- Stavební bezpečnostní helma
- Pevná obuv
- Plexibrýle

## **D.6 Pracovní podmínky [2]**

Při práci na stavbě nesmí dělníci pracovat při zhoršených klimatických podmínkách, zejména zrychlení větru, který překročí nad 10,7 m/s, dále zhoršení viditelnosti, pokud klesne teplota pod  $-10^{\circ}\text{C}$  a nebo začnou náhlé přívalové deště, bouřky či sněžení. Pracovníci na stavbě musí být proškoleni z BOZP.

Při aplikaci čerstvého betonu nesmí teplota klesnout pod  $5^{\circ}\text{C}$ . Dále nesmíme ukládat beton na povrch, který má nižší teplotu než  $-1^{\circ}\text{C}$ . V našem projektu se předpokládá s betonovými pracemi na konci května, tudíž by teploty měly být vyšší. Pokud budeme betonovat za horkého počasí, nesmíme zapomenout na vlhčení betonu, ochranu před přímým sluncem a silným větrem [16].

Pokud budeme vylívat betonové tvárnice betonem, budeme se řídit stejnými pravidly, tedy betonáž by měla probíhat při teplotách nad  $5^{\circ}\text{C}$ .

Při provádění hydroizolační fólie ALKORPLAN 35034 se teplota okolního vzduchu doporučuje minimálně  $+5^{\circ}\text{C}$  [19]. Dále si musíme dát pozor na sílu větru, aby nám fólii neodlétávala.

## **D.7 Složení pracovní čety [2]**

Všichni pracovníci budou proškoleni o BOZP na stavbě, tyto pravidla budou dodržovat a budou seznámeni s následujícím technologickým postupem základových konstrukcí. O proškolení se vytvoří zápis ve stavebním deníku.

- Vedoucí čety 1x
- Pomocní dělníci 2x
- Vazač výztuže 1x
- Svářeč 1x
- Izolatér 2x
- Obsluha autodomíchávače

Vedoucí čety – Odpovídá za dohled nad pomocnými dělníky a na veškeré nadcházející práce: vytyčení základů, betonáž a pokládka armovací výztuže. Odpovídá za kvalitu provedených prací.

Pomocní dělníci – pomáhají všem pracovníkům na stavbě, s armovacími pracemi, lití betonu, zásobování materiálů, udržovat pořádek na stavbě.

Vazač výztuže – zodpovídá za uložení Kari sítí a jejich svazování, přesahy. Pomáhají mu pomocní dělníci. Pracovník musí mít výuční list v oboru.

Svářeč – zajišťuje kvalitní svaření ocelových výztuží. Pracovník musí mít alespoň výuční list v oboru.

Izolatér - Provádí veškeré izolační práce. Dohlíží na správný technologický postup pokládání fólie a správné provedení přesahů, detailů, svarů a napojení. Musí mít výuční list v oboru.

Obsluha autodomíchávače – Odpovídá za přesné doručení betonové směsi na stavbu a jeho umístění na požadované místo. Dává pokyn pomocným dělníkům.

## **D.8 Přípravenost pracoviště [2]**

Před začátkem výstavby základových konstrukcí, budou v plném rozsahu dokončené výkopové práce a připravené základové rýhy podle projektové dokumentace. Povrch základové spáry bude vyhloubena na požadovanou hloubku a pečlivě zhutněna na požadovaných 0,25 MPa.

Práce základových konstrukcí je naplánována na měsíc květen, práce budou probíhat za denního světla. Příprava pracoviště také znamená, že budou připravené veškeré skladovací plochy na ztracené bednění, na ocelové výztuže, uzamykatelné sklady na potřebné nářadí a materiál.

Staveniště bude oploceno pletivem do výšky 1,8 m. Budou zřízené stavební buňky pro zaměstnance, hygienické zázemí (toalety a umývárny). Ke všem buňkám bude připojeno elektrické přípojky a vodovodní přípojky. K Hygienickým buňkám bude navíc zřízena kanalizační přípojka.

Z ulice Okružní bude vedena příjezdová cesta na staveniště. Vnitrostaveništní doprava bude opatřena betonovými panely, které budou pokládány na hutněné podloží, ve spádu a odvodněné.

#### **D.9 Převzetí staveniště [2]**

Než dojde k převzetí staveniště, musí stavbyvedoucí provést kontrolu předchozích prací, které se týkají výkopových prací. Je důležité, aby se zkontroloval povrch základové spáry, v které nesmí stát voda a musí být čistá a rovná. Dále opracování a očištění výkopů a provedené rýhy pro vedení inženýrských sítí. Pokud kontrola proběhne v pořádku a dle PD, podepíše se protokol o převzetí staveniště a provede se zápis do stavebního deníku.

#### **D.10 Pracovní postup [2]**

Po převzetí staveniště předcházejících prací mohou začít práce základové konstrukce. Základovou spáru máme ve více úrovních, jelikož budova je členitá a jedná se o částečně podsklepený objekt. Základovou spáru máme v těchto výškách, které jsou brány upraveného terénu. Pod obvodovou nosnou stěnou suterénu je ZS -3,650 m, pod vnitřními nosnými zdmi suterénu -3,600, pod výtahovou šachtou -4,120, pod schodišťovou konstrukcí -3,300 a pod obvodovou nosnou zdí pod 1. NP je -1,320 m. Přechody mezi částečným podsklepením a 1.NP se základy provádí stupňovitým způsobem. Stupně jsou ve výšce 600 mm a šířky také 600 mm, tedy stupně jdou pod úhlem 45 °C.

Než začneme základové pásy plnit betonovou směsí, rozvineme na dno základové spáry po celém obvodu stavby zemnicí pásky FeZn. Pásek jsme museli vyvést na povrch. To jsme docílili spojením pásku a zemnicího drátku spojkou a vyvedli v místě, kde bude napojen hromosvod, neboli tam, kde bude nainstalován elektro rozvaděč. Zemnicí drát se

pevně připevnil k zemnicímu pásku a podložil se, aby se nedotýkal země a beton ho mohl obklopit ze všech stran.

Další věcí, kterou musíme zkontrolovat, jsou prostupy inženýrských sítí. V našem případě přes základové pásy neprochází žádná přípojka. Po položení zemnicího pásku můžeme přejít k vylití základových pásů betonem. Na domluvený den přijede autodomíchávač z betonárny ZAPA beton, který doveze betonem požadované třídy C20/25 XC2.

Autodomíchávač díky svému dopravníkovému pásu, dostane betonovou směs až do vzdálenosti 16 metrů. Při lití betonu musíme dbát na správné ukládání do základových pásů. Musíme dodržovat max. výšku lití betonu, která je 1,5 m [16]. Při ukládání betonu na přesně požadované místo se snažíme vyhnout jakémukoliv posunu betonu, pokud potřebujeme přemístit beton, použijeme lopatu nebo hrábě, v žádném případě ponorný vibrátor [16]. Beton ukládáme a hutníme po max. silných vrstvách max. 0,5 m.

V projektu jsou navrženy výšky základových pásů: pod obvodovými zdmi suterénu jsou ve výšce 600 mm, pod vnitřními nosnými zdmi 550 mm a pod obvodovými zdmi 1. NP jsou ve výšce 500 mm.

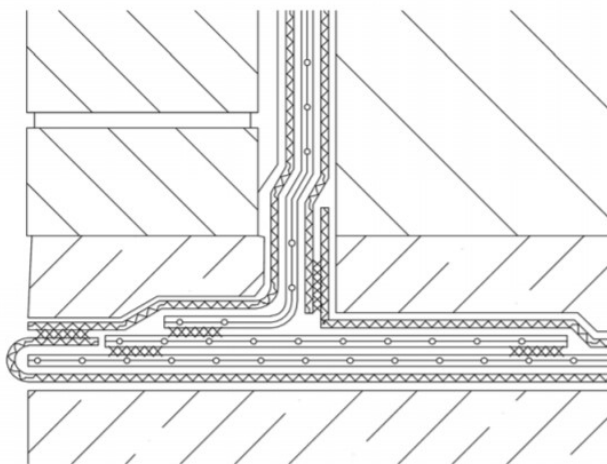
Pokud máme základové pásy vylité, přijde na řadu hutnění. Použijeme ponorný vibrátor. Musíme si dát opět pozor na správné použití, kdy je důležitá doba vibrace. Ta nesmí být krátká ani příliš dlouhá, aby nedošlo k znehodnocení betonu. Postup hutnění: nejprve necháme beton úplně usadit a poté vibrátor rychle ponoříme [16]. Vibrujeme, dokud z betonu unikají velké bubliny vzduchu, zhutnění je dostatečné, když se povrch betonu zarovná [16]. Vibrátor poté pomalu vytahujeme a stejným způsobem pokračujeme po určených vzdálenostech, kterou určí výrobce.

Nastává krátká technologická přestávka, která trvá 5 dní. Za tu dobu si přichystáme bednění ze smrkových latí, které použijeme na vylití betonu podkladní desky. Dále si nachystáme vodorovný povrch, který vyrovnáme šterkopískovými loži, které následně zhutníme. Poté si nachystáme KARI síť na vyztužení této podkladní desky. Kari síť budou pokládány na nachystané distanční PVC lišty výšky 30 mm, které zajistí důkladné a požadované krytí výztuže. Kari síť pokládáme s přesahy min. 600 mm. Pokud máme Kari síť položené a povrch nachystaný, můžeme přejít na vylití desky betonem, který bude dovážet autodomíchávač firmy ZAPA a postup se opakuje stejně jako u vylití základových

pásů. Podkladní betonová deska bude mít tloušťku 150 mm. Při hutnění si musíme dát pozor, abychom zabránili kontaktu ponorného vibrátoru s výztuží a bedněním [16].

Nastává další technologická pěti denní přestávka, během které se musíme starat o povrch betonové desky. Betonování se předpokládá v měsíci květnu, tudíž mohou nastat vyšší teploty, které mohou mít za následek odpařování vody z betonu a tím nepřípustného vysoušení. Dbáme tedy na dostatečné vlhčení buď kropení vodou, nebo pokládání mokré tkaniny. Po přestávce můžeme odstranit bednění a připravit hydroizolaci PVC-P ALKORPLAN 35034.

Hydroizolaci pokládáme v celém rozsahu spodní stavby, veškeré spoje a prostupy budou vodotěsné, ukončení nad povrchem je standardně min. 300 mm [19]. Nejprve si však připravíme izolaci na místo, kde se budou pokládat ztracené bednění, a zbytek plochy se bude provádět po dokončení zdí, aby nedošlo během výstavby k poškození HI. Hydroizolační povlak musí být z obou stran chráněn textilií FILTEK [19]. Při napojení fólie se musí dodržovat požadované překlátování. Důležité je napojení HI na svislé konstrukce a na prostupy přípojek zdi. Při napojení vodorovné a svislé HI použijeme zpětný spoj.



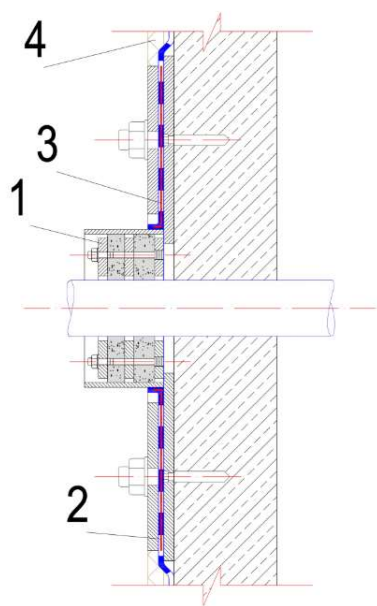
Obrázek 5: Zpětný spoj HI [19]





Po nachystání povrchu můžeme začít s pokládáním dutých tvarovek ztraceného bednění. Začínáme v podsklepené části budovy. První řadu zakládáme do betonové směsi, kterou dělníci připraví ve stavební míchačce. Betonová směs bude stejné třídy, která byla použita v základových pásech. Jestli se nepodařilo vybetonovat ZP do jedné roviny, bude první řada sloužit k vyrovnaní roviny. Opět si tedy musíme zjistit nejvyšší bod pásu, od kterého začneme s kladením tvárnic. S tím nám pomáhá rotační nivelační přístroj [20]. Vrstva

podkladní betonové vyrovnávací směsi bude min. 10 mm. Od nejvyššího rohu jsme si natáhli provázky, které jsme připevnili mezi lavičkami. Podle toho provázku jsme rozmístili všechny rohové tvárnice a pokračovali jsme s pokládáním první vrstvy skrz nachystané betonářské tyče. První řada bude obsahovat podélnou výztuž, která je svařena z tyčí betonářské oceli o průměru 10 mm. Podélnou výztuž vkládáme do každé druhé řady. Další řady tvárnic pokládáme na sucho a zpravidla je převazujeme o polovinu tvárnice [12]. Tvárnice obsahují zámek, díky kterému je práce snadnější. Pro vyzdívání rohů, nebo zakončení stěn je vhodné použít tvárnice s možností půlení, kterou provedeme úhlovou bruskou s diamantovým kotoučem [12]. Dále tvárnice vyplňujeme betonem třídy C20/25 XC2 a dodržujeme teplotní podmínky, tedy betonování probíhá při teplotách vyšších než 5 °C. Tvárnice vyplňujeme betonem po 2, max. 3 vrstvách, aby bylo možno výplň průběžně hutnit např. ponorným vibrátorem [12]. Další vyplňování tvárnic je možné až po zatvrdnutí vrstvy předchozí, orientačně po 24 hodinách [12]. V našem projektu budeme hutnit po každých dvou vrstvách. Při hutnění ponorným vibrátorem si musíme dát pozor, abychom zabránili dotyku s výztuží. Postup hutnění je stejný jako u základových pásů. Hutněním docílíme, že se beton dostane do všech rohů a koutů.

V této fázi si musíme dát pozor na prostupy inženýrských sítí, které probíhají skrz zdi. Následuje položení kanalizace s vyvedením na určená místa, jako jsou toalety, koupelny a kuchyně. Snažíme se vést co nejkratší cestou, v jednotném sklonu min. 3% a přípojky musí být vodotěsné. Kanalizace bude zhotovena z PVC KG SN4 DN 250 mm [21]. Dále prostup pro vodovodní přípojku a plynovou přípojku. Vodovodní přípojka bude poveden ve flexibilní dvouvrstvé korugované chráničce DN 125 PE, SDR 17 bez ohybu. Pro napojení na hydroizolační vrstvu se používá systémových prostupů a těsnících prvků [22]. Kabely budou procházet přes kabelové průchodky s uzavíracím víkem a těsnící

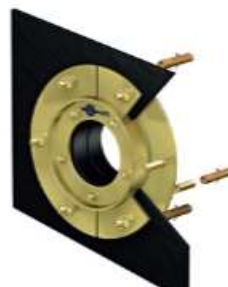
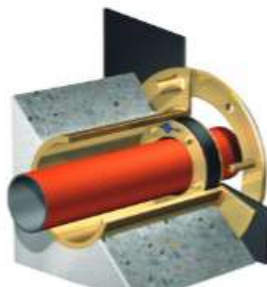
vložkou DN 125 mm. Všechny prostupy budou řešeny s protipožární ochranou.



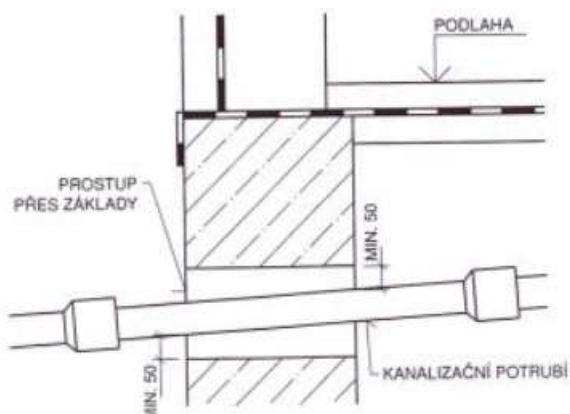
1. vstup potrubí s volnou a pevnou přírubou (např. od výrobce Doyma GmbH & Co)
2. hydroizolační stěrka AQUAFIN-2K  resp. AQUAFIN-2K/M  resp. AQUAFIN-RS300 
3. těsnicí páska ASO-Dichtmanschette-Boden 
4. ochrana hydroizolace, např. desky z extrudovaného polystyrenu (XPS)

Obrázek 6: Utěsněné prostupy [23]

Obrázek 7: Popis [23]



Obrázek 8: Příslušenství k prostupům [24]



Obrázek 9: Dostatečná dilatace prostoru mezi horním a spodním lícem potrubí [25]

Po uložení veškerých chrániček pro prostupy inženýrských sítí skrz zeď budeme dále pokračovat ve skládání tvarovek stejným způsobem 12 řad, až do požadované výšky suterénní zdi. Na takto připravené zdi suterénu se bude pokládat konstrukce stropu.

V nepodsklepené části provedeme základové pásy stejným postupem, jako u první fáze, jenom se bude navíc vkládat svislá betonářská výztuž roxor o průměru 10 mm. Zasouvání ocele klademe v osové vzdálenosti přibližně 500 mm, aby nám každá tyč procházela jednou dutinovou tvarovkou. Tyče nám zajistí propojení mezi základovými pásy a ztraceným bedněním.



Obrázek 10: Zhotovení svislé výztuže [20]

Znovu nastane technologická přestávka, kdy ztuhnou betonové základy a vytvoří nám rovný a pevný povrch. Tento povrch je připravený pro pokládku ztraceného bednění z betonových dutých tvárnic. Během této přestávky nám přijde geodet zaměřit přesné umístění obvodových zdí. Vyznačí polohu pomocí kovových kolíčků, které zatluče do vytvořených betonových pásů.

Dále vyhotovíme ztracené bednění stejným způsobem, jako to bylo u suterénu, akorát klademe celkem 4 vrstvy zdících dutinových tvárnic. Vkládáme opět vodorovnou výztuž každou druhou řadu.





Obrázek 11: Svislá i podélné výztuž ve ztraceném bednění [20]

Po položení dvou vrstev přijede autodomíchávač s betonem třídy C20/25 XC2 a čerpadly dopraví beton na určená místa. Postup vylívání betonu probíhá stejným způsobem.



Obrázek 12: Svislá výztuž skrz betonové tvárnice [20]

Na závěr stejným způsobem vytvoříme podkladní betonovou desku, jako u podkladní desky v suterénu. Nejprve si připravíme podklad, který zasypeme hlínou z výkopů, zhutníme a nakonec dorovnáme vrstvou štěrkopískového lože o tl. 100 mm, který také zhutníme na požadovanou únosnost. Nachystáme si obvodové bednění, distančních podložky, rozmístění KARI sítí s dostatečným přesahem a zalijeme betonem, který dále hutníme. Vytvořená podkladní deska bude ve stejné výšce, jako strop suterénu, tedy -0,120 m, bráno od zvolené  $\pm 0,000$  m. Na takto připravený podklad se bude pokládat opět hydroizolační fólie.

## **D.11 Jakost a kvalita [2]**

Během stavby budou probíhat ohlášené kontroly, které budou vždy s určitým časovým rozmezím. Bude je provádět stavbyvedoucí, nebo osoba k tomu oprávněna. Po každém kontrolním dnu se zapíše záznam do stavebního deníku.

### **D.11.1 Vstupní kontrola**

Jako první se provede kontrola projektové dokumentace a ověří se, jestli předchozí práce souhlasí s rozměry výkresů. Poté se zkontroluje zařízení a připravení staveniště na nadcházející práce, na napojení inženýrských sítí. Dále se zkontroluje při převzetí veškerých materiálů jejich kvalita a množství podle objednávky na výstavbu základových konstrukcí. Zkontrolujeme také jeho uskladnění na staveništi.

### **D.11.2 Mezioperační kontrola**

Průběžně budeme kontrolovat vizuální vzhled betonu, jeho trhliny a praskliny, při vysychání betonu. Dále kontrolujeme veškeré výztuže a jejich dostatečné krytí betonem, jeho umístění v základech, kvalitu výztuže a vzájemné překrytí Kari sítí. Dále kontrolujeme svislé a vodorovné kladení betonových tvárnic ztraceného bednění pomocí vodováhy. U hydroizolační fólie a geotextilie kontrolujeme průběžně spojení svarů, napojení na vodorovné konstrukce a na napojení na prostupy inženýrských sítí.

### **D.11.3 Výstupní kontrola**

Na závěr proběhne kontrola výsledných prací a jeho vizuální podoba a porovná se, jestli práce byly zhotoveny dle projektové dokumentace. Provede se zkouška pevnosti svarů, veškeré prostupy a pevnost betonu.

## **D.12 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci [2]**

Bude zajištěno, že všichni pracovníci, kteří se pohybují na stavbě, budou proškolení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a podepíší formulář. Tím se zavazují, že budou dodržovat veškeré bezpečnostní opatření, budou vhodně oblečení a nosit ochranné pomůcky atd.

Při práci s betonovou směsí, je potřeba dbát na své zdraví. Beton obsahuje nebezpečné látky a v čerstvém stavu může způsobit poškození očí, podráždění kůže, alergickou reakci, podráždění dýchacích cest apod. [16]. Je důležité mít na sobě patřičné oblečení, které chrání naše tělo.

Je nutné dodržovat zákony a nařízení vlády:

- Vyhláška č. 48/1982 Sb., stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení [26; 27]
- Zákon č. 262/2006 Sb. Zákoník práce [28; 27]
- Zákon č. 174/1968 Sb., o ostatním odborném dozoru nad bezpečností práce [29; 27]
- Nařízení vlády č. 168/2002 Sb., provozování dopravy dopravními prostředky [30; 27]
- Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [10; 27]
- Nařízení vlády č. 201/2010 Sb. o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu [31; 27]
- Nařízení vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné pomůcky [32; 27]

#### **D.13 Ekologie a ochrana ŽP [2]**

Během celého procesu stavby budou dodrženy předpisy o likvidaci odpadu, o ochraně proti hluku, prašnosti, případné ochraně půdy a vody. Stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Jsou použity materiály, které vyhovují hygienickým požadavkům na emise škodlivin. Odpad vzniklý během stavby bude řádně tříděn, odvážen na sběrné dvory nebo odvezen do spaloven. Během stavby bude především zvýšená prašnost, kterou se bude firma snažit co nejvíce omezit, např. kropením při teplých a suchých dnech. Odpady vzniklé při realizaci rodinného domu budou likvidovány v souladu se Zákonem o odpadech č. 185/2001 Sb. [8; 27], dále bude dodržena vyhláška č. 383/2001 Sb. O podrobnostech nakládání s odpady [33]

## E. Variantní řešení konstrukčního systému a materiálové řešení s vazbou na nízkoenergetický standard

Pro druhou variantu jsem si zvolila subtilní prefabrikovaný skeletový systém. Jedná se o modulární systém z prefabrikovaných tyčových prvků, s kombinací prefabrikovanými stropními konstrukcemi [34]. Dílce jsou z vysokopevnostního betonu a s ocelovou výztuží. Výhodou tohoto řešení je, že sloupy, které jsou na obvodové straně pláště, mají průřez C, které eliminují tepelné mosty. Volná místa v průřezu se vyplní tepelně izolační vrstvou [34]. Skelet je založený na betonových základových kalochových patkách. Pro výplň skeletu jsem zvolila keramické tvárnice POROTHERM 19 AKU PROFI s tl. 200 mm s dodatečným zateplením tepelné izolace typu ISOVER EPS 70F Greywall plus o tl. 200 mm. Vrstvy podlah viz výkres řezu skeletu.

Nízkoenergetická stavba je přibližně definovaná takto, že měrná spotřeba tepla má být menší jak  $50 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{K}$  a musí být dodrženy součinitele prostupu tepla  $U_n$ ,  $U_w$  a  $U_d$  pro jednotlivé konstrukce, které doporučuje norma ČSN 730540 [35]. Požadované hodnoty jsou následující pro:

- obvodovou stěnu je  $U_n = 0,25 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- pro střešní konstrukci je  $U_n = 0,16 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- pro podlahu na terénu  $U_n = 0,30 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- A pro výplně otvorů – okna a dveře  $U_w$ ,  $U_d = 1,20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

### E.1 Vyhodnocení konstrukčního systému: Ytong

#### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce:

Podlaha na terénu: suterén

##### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 15,0 C

Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C

Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C

Teplota na vnější straně  $T_e$ : 7,9 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 16,0 C

Relativní vlhkost v interiéru  $R_{Hi}$ : 50,0 % (+5,0%)

## Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	Stavební tmel	0,005	0,220	1350,0
3	Beton hutný 1	0,050	1,230	17,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Isover EPS 100	0,120	0,037	50,0
6	Alkorplan 35 034	0,0015	0,160	20000,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,075$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,930$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{i,N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,286 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{i,N}$  ... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.

3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$ ,  
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kei nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

## POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na terénu: 1. NP

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 22,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 22,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 7,9 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 23,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $R_{Hi}$ : 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Koberec	0,010	0,065	6,0
2	Korkové dlaždice	0,040	0,065	40,0
3	Baumit potěr E 300 Speed	0,050	1,400	40,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Isover EPS 100	0,060	0,037	50,0
6	Alkorplan 35 034	0,0015	0,160	20000,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,392$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,907$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo

tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

## II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,384 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

## III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,5 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ ,  
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,126 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$   
(materiál: Isover EPS 100).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,126 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0297 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,0842 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna - suterén

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 15,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 7,9 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 16,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenná	0,010	0,870	6,0
2	Železobetoová stěna	0,400	1,740	32,0
3	Alkorplan 35 034	0,0015	0,160	20000,0
4	Isover EPS Sokl 3000	0,100	0,035	50,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,075$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,926$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.



## II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,309 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$  ... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokve v zateplené šikmé střeše).

## III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,5 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$ ,  
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová stěna

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 22,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 22,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -17,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -17,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 23,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $R_{Hi}$ : 50,0 % (+5,0%)

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Ytong omítka vnitřní	0,003	0,350	10,0
2	Ytong lambda YQ	0,500	0,083	7,0
3	Ytong omítka vnější	0,010	0,190	35,0

## I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,771$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,961$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

## II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,160 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokve v zateplené šikmé střeše).

## III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,5 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ ,  
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,400 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$   
(materiál: Ytong omítka vnější).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,400 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,1482 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 3,4235 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

**Název konstrukce:** Strop nad suterénem

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 14,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 16,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 15,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenná	0,020	0,870	6,0
2	sádkartonové desky RBI	0,0125	0,210	10,0
3	Strop Ytong klasik	0,250	0,137	7,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Isover EPS Rigifloor 4000	0,060	0,044	30,0
6	Beton hutný 1	0,050	1,230	17,0
7	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0

### **I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)**

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.

Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.

V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

## II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,273 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$  ... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

## III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$ ,  
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

**Název konstrukce:** Strop nad 1. NP

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 22,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 22,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 21,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 23,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

## Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Ytong omítka vnitřní	0,003	0,350	10,0
2	Strop Ytong klasik	0,250	0,137	7,0
3	Isover EPS Rigifloor 4000	0,060	0,044	30,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Beton hutný 1	0,050	1,230	17,0
6	weber.floor 4150 samonivelační	0,005	1,380	40,0
7	Koberec	0,008	0,065	6,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -3,590$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,931$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,283 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$  ... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplá podlaha -  $dT_{10,N} = 5,5 \text{ C}$

Vypočtená hodnota:  $dT_{10} = 1,78 \text{ C}$

**$dT_{10} < dT_{10,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

## E.2 Vyhodnocení konstrukčního systému: SKELET

### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce:

Podlaha na terénu: suterén

#### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 15,0 C

Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C

Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C

Teplota na vnější straně  $T_e$ : 7,9 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 16,0 C

Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

#### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	Stavební tmel	0,005	0,220	1350,0
3	Beton hutný I	0,600	1,230	17,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Rigips EPS 200 S Stabil (1)	0,250	0,034	40,0
6	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
7	Asfaltový nátěr	0,002	0,210	1200,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,075$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,969$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

## II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,124 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

## III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,5 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$ ,  
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

# VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce:

Podlaha na terénu: 1.NP

## Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 22,0 C

Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 22,0 C

Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C

Teplota na vnější straně  $T_e$ : 7,9 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 23,0 C

Relativní vlhkost v interiéru  $R_{Hi}$ : 50,0 % (+5,0%)

## **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Koberec	0,008	0,065	6,0
2	weber.nivelit samonivelační st	0,010	1,380	40,0
3	Beton hutný 1	0,060	1,230	17,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Rigips EPS 200 S Stabil (1)	0,200	0,034	40,0
6	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
7	Asfaltový nátěr	0,002	0,210	1200,0

## **I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,392$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,961$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.



## II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,160 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokve v zateplené šikmé střeše).

## III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,5 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ ,  
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,240 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

(materiál: Elastodek 40 Special Mineral).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,240 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0329 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,0487 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

# VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce:

Stěna: suterén

## Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 15,0 C

Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C

Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C

Teplota na vnější straně  $T_e$ : 7,9 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 16,0 C

Relativní vlhkost v interiéru  $R_{Hi}$ : 50,0 % (+5,0%)

## Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Porotherm 30 Profi	0,300	0,180	10,0
3	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
4	Isover EPS Sokl 3000	0,160	0,035	50,0

## I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,075$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,962$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

## II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,156 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$  ... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

## III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$ ,  
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna obvodová

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 22,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 22,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -17,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -17,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 23,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

## Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Porotherm 19 AKU Profi	0,200	0,290	10,0
3	Lepící malta ETICS - plnoplošn	0,004	0,700	40,0
4	Isover EPS GreyWall Plus	0,200	0,032	30,0
5	Výztužná vrstva ETICS	0,004	0,750	50,0
6	Omítka ETICS silikátová	0,002	0,800	50,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,771$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,966$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{i,N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,140 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{i,N}$  ... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.

3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,5 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$ ,  
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,320 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$   
(materiál: Isover EPS GreyWall Plus).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,320 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0144 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 2,0640 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

**Název konstrukce:** Strop nad suterénem

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ :  $15,0 \text{ C}$   
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ :  $20,0 \text{ C}$   
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ :  $-15,0 \text{ C}$   
Teplota na vnější straně  $T_e$ :  $15,0 \text{ C}$   
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ :  $16,0 \text{ C}$   
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ :  $50,0 \% (+5,0\%)$

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Rigips RBI sádrokartonové desk	0,0125	0,210	10,0
2	Dutinový panel	0,300	1,200	23,0
3	PE folie	0,0001	0,350	144000,0

4	Isover N	0,080	0,037	1,0
5	Beton hutný 1	0,050	1,230	17,0
6	Podlahové linoleum	0,005	0,170	1000,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -7,707$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,914$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,365 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,5 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$ ,  
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

# VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strop nad 1. NP

## Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 21,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 21,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 22,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 22,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

## Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádkartonové desky	0,0125	0,210	10,0
2	Dutinový panel	0,300	1,200	23,0
3	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
4	Isover N	0,080	0,037	1,0
5	Beton hutný 1	0,050	1,230	17,0
6	Podlahové linoleum	0,005	0,170	1000,0

## I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.

Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.

V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

## II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,369 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$  ... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplá podlaha -  $dT_{10,N} = 5,5 \text{ C}$

Vypočtená hodnota:  $dT_{10} = 3,61 \text{ C}$

**$dT_{10} < dT_{10,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software



## F. Položkový rozpočet na etapu „Základy“

Soupis prací, dodávek a služeb dle vyhlášky č. 169/2016 Sb.		
Stavba: <b>01</b> <b>Mateřská škola</b>		
Zhotovitel:		IČO: DIČ:
Objednatel:		IČO: DIČ:
Základ pro sníženou DPH:	15 %	584 814,59 CZK
Snížená DPH	15 %	87 722,00 CZK
Základ pro základní DPH:	21 %	0,00 CZK
Základní DPH	21 %	0,00 CZK
Zaokrouhlení:		0,41 CZK
Cena celkem:		<b>672 537,00 CZK</b>
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">             V _____ dne _____               _____              Za zhotovitele           </div> <div style="text-align: center;">             _____              Za objednatele           </div> </div>		

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	01	Mateřská škola	List č. 2
---------	----	----------------	-----------

### Rekapitulace objektů a rozpočtů

Číslo	Název	Celkem bez DPH	Základ snížené daně	Základ základní daně
Stavba		584 814,59	584 814,59	0,00
Stavební objekt				
001	Mateřská škola	584 814,59	584 814,59	0,00
0001	Novostavba	584 814,59	584 814,59	0,00

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	01	Mateřská škola	List č. 3
---------	----	----------------	-----------

### Rekapitulace dílů

Číslo	Název	Typ dílu	Celkem	Hmotnost
2	Základy a zvláštní zakládání	HSV	472 073,08	390,78514
99	Stavební přesun hmot	HSV	112 741,51	0,00000
			<b>584 814,59</b>	<b>390,78514</b>

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	01	Mateřská škola	List č.4
---------	----	----------------	----------

### Krycí list objektu, provozního souboru

Základní údaje: **001**

**Mateřská škola**

Třídník stavebních objektů (JKSO):

Charakteristika:

Akce:

Počet MJ jednotek:

Popis:

### Rekapitulace rozpočtů

Číslo	Název	Počet položek
0001	Novostavba	8
		8

### Rekapitulace DPH

Základ pro sníženou DPH:	15 %	584 814,59
Snížená DPH	15 %	87 722,19
Základ pro základní DPH:	21 %	0,00
Základní DPH	21 %	0,00

**Celkem s DPH**

**672 536,78**

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	01	Mateřská škola	List č.5
---------	----	----------------	----------

### Rekapitulace dílů

Číslo	Název	Cena
2	Základy a zvláštní zakládání	472 073,08
99	Staveništní přesun hmot	112 741,51
		<b>584 814,59</b>

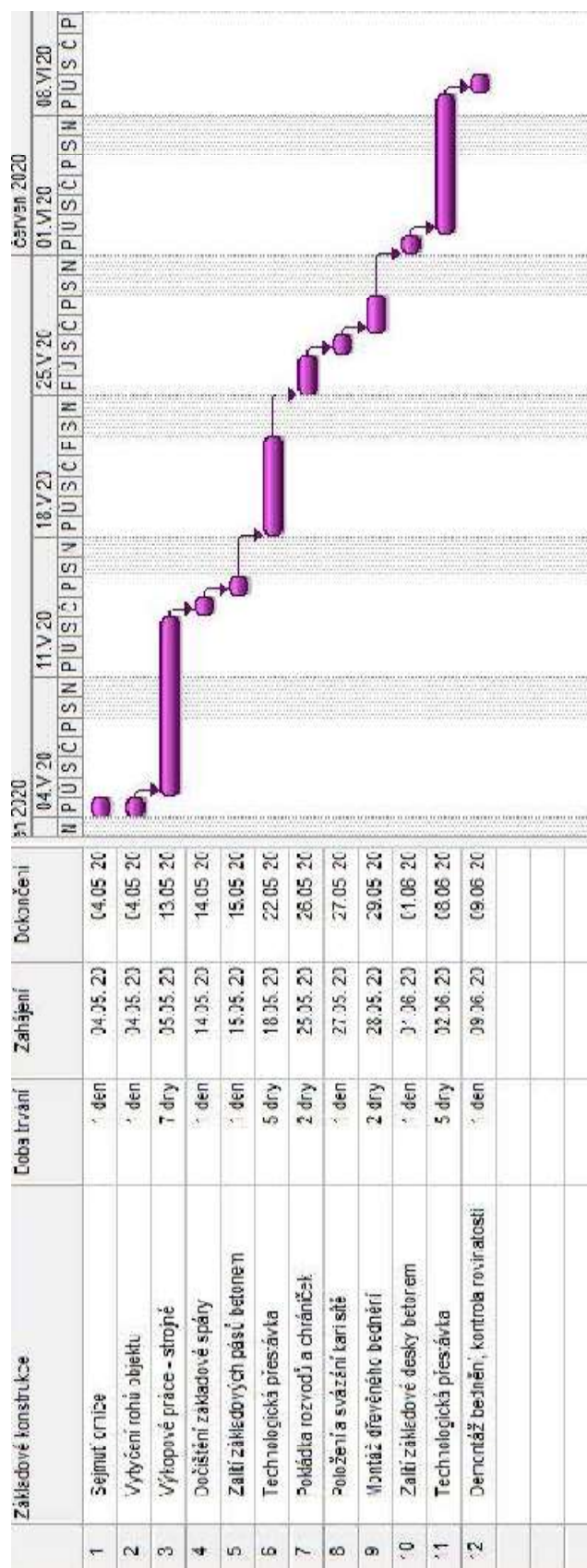
Zpracováno programem BUILDpower S

## Položkový soupis

Stavba:	01	Mateřská škola	List č. 6				
Objekt:	001	Mateřská škola					
Soupis:	0001	Novostavba					
Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena	Cen.soust.
<b>Díl: 2</b>		<b>Základy a zvláštní zakládání</b>					
1	273321321R00	Beton základových desek železový třídy C 20/25 bez dodávky a uložení výztuže Výkaz výměr: Základová deska: 318,208*0,15	m3	47,73120	2 480,00	118 373,38	RTS 18/ II
2	273351215RT1	Bednění stěn základových desek zřízení svislé nebo šikmé (odkloněné) , půdorysně přímé nebo zalomené, stěn základových desek ve volných nebo zapažených jámách, rýhách, šachtách, včetně případných vzpěr, Výkaz výměr: 318,208*0,025	m2	7,95520	554,00	4 407,18	RTS 18/ II
3	273351216R00	Bednění stěn základových desek odstranění Včetně očištění, vytrídění a uložení bednicího materiálu. Výkaz výměr: Odkaz na mn. položky pořadí 2: 7,95520	m2	7,95520	118,00	938,71	RTS 18/ II
4	273362021R00	Výztuž základových desek ze svařovaných sítí ze svařovaných sítí včetně distančních prvků Výkaz výměr: Kari síť 100x100, průměr 6 mm: (134,755+180,372)*0,00444	t	1,39916	32 780,00	45 864,46	RTS 18/ II
5	274272150RT4	Zdivo základové z bednicích tvárníc tloušťky 400 mm, výplň betonem C 20/25 s výplní betonem, bez výztuže, Výkaz výměr: Ztracené bednění: 1,5*44,11	m2	66,16500	1 575,00	104 209,88	RTS 18/ II
6	274311711R00	Beton základových pásů prostý, kamenem prokládaný třídy C 20/25 Včetně dodávky betonu a kamene. Výkaz výměr: Základové pásy: 57,063+0,738+5,68+1,3965	m3	64,87750	2 725,00	176 791,19	RTS 18/ II
7	279361821R00	Výztuž základových zdí z betonářské oceli 10 505(R) včetně distančních prvků Výkaz výměr: ocel průměr 10 mm: 800,6*0,000610	t	0,48837	44 000,00	21 488,28	RTS 18/ II
<b>Celkem za: 2</b>		<b>Základy a zvláštní zakládání</b>	<b>472 073,08</b>				
<b>Díl: 99</b>		<b>Staveništní přesun hmot</b>					
8	998011003R00	Přesun hmot pro budovy s nosnou konstrukcí zděnou výšky přes 12 do 24 m přesun hmot pro budovy občanské výstavby (JKSO 801), budovy pro bydlení (JKSO 803) budovy pro výrobu a služby (JKSO 812) s nosnou svislou konstrukcí zděnou z cihel nebo tvárníc nebo kovovou	t	390,78514	288,50	112 741,51	RTS 18/ II
<b>Celkem za: 99</b>		<b>Staveništní přesun hmot</b>	<b>112 741,51</b>				

Zpracováno programem BUILDpower S

## G. Harmonogram prací na etapu „Základy“



## Závěr

V mé diplomové práci jsem se věnovala technologickému projektu a studii mateřské školy, který jsem si sama navrhla. Dalším bodem jsem zpracovávala technologický postup na etapový proces základových konstrukcí. Součástí etapu bylo vytvořit časový harmonogram a položkový rozpočet. V posledním bodě jsem navrhovala variantu konstrukčního systému s vazbou na nízkoenergetický standard.

V závěru bych ráda porovнала původní konstrukční systém s nově navrženým skeletem, z hlediska tepelné techniky. Veškeré prostupy tepla jsem hodnotila v programu Teplo 2017 a dle požadavku ČSN 73 0540-2 byly splněny [36].

V první variantě, kde jsem pro obvodové zdivo zvolila konstrukční systém Ytong, vyhověl pro nízkoenergetický standard kdy  $U=0,160 \text{ W/(m}^2\text{*K)}$ . Ostatní konstrukce však pro nízkoenergetický standard nevyhověly. Pro suterénní zeď jsem zvolila ztracené bednění s výsledným  $U=0,309 \text{ W/(m}^2\text{*K)}$ . Co se týká podlahy na terénu, výsledky byly následující: podlaha v suterénu  $U=0,286 \text{ W/(m}^2\text{*K)}$  a podlaha na zemině v 1.NP  $U=0,384 \text{ W/(m}^2\text{*K)}$ . Můžeme vidět, že v suterénu jsem měla větší tloušťku tepelné izolace, která je vhodnější pro nízkoenergetický standard. Pokud bych tuto konstrukci chtěla vylepšit na nízkoenergetický standard, zvětšila bych všechny tloušťky tepelných izolací.

Druhá varianta dopadla s výsledky o mnoho lépe. Veškeré konstrukce vyhověly na požadovaný nízkoenergetický standard tedy s hodnotami: Podlaha v suterénu  $U=0,124 \text{ W/(m}^2\text{*K)}$ , podlaha na zemině v 1. NP  $U=0,160 \text{ W/(m}^2\text{*K)}$ , stěna suterénu  $U=0,156 \text{ W/(m}^2\text{*K)}$  a stěna obvodové konstrukce  $U=0,140 \text{ W/(m}^2\text{*K)}$ .

Výsledkem je, že pokud bych chtěla stavět dům s nízkoenergetickým standardem, zhodnotila bych tloušťky tepelných izolací. V práci jsem neposuzovala finanční náklady, které by byly určitě také rozhodovacím kritériem. Stavba skeletu je určitě rychlá a výhodná, ale také finančně náročná.



## Citovaná literatura

- [1] **FAST, VŠB-TU Ostrava.** Vyhláška děkana Fakulty stavební Vysoké školy báňské: Organizační zabezpečení státních závěrečných zkoušek. Ostrava : autor neznámý, 2017.
- [2] **Česká, republika.** Vyhláška č. 405/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb. místo neznámé : Ministerstvo pro místní rozvoj, 2017.
- [3] —. Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání stavby. místo neznámé : Ministerstvo pro místní rozvoj, 2009.
- [4] **Záruba, Ing. Ivan.** <http://www.cenyzaprojekty.cz/naklady.html>.  
<http://www.cenyzaprojekty.cz>. [Online] Český svaz stavebních inženýrů, 2011. [Citace: 23.. listopad 2019.] <http://www.cenyzaprojekty.cz>.
- [5] vyhlášky č. 591/2006 Sb., o požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. 2007.
- [6] Vyhláška č. 362/2005 Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích . . 2005.
- [7] **Šnajdrová, Lucie.** Praktická příručka pro projektování. *YTONG*. Hrušovany u Brna : XELLA CZ, 2016.
- [8] Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech. 2001.
- [9] **Česká, republika.** 185/2001 Sb. Zákon o odpadech. 2001.
- [10] Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci . 2006.
- [11] Zapa.cz. [Online] [Citace: 23. Listopad 2019.] <https://www.zapa.cz/napoveda-poptavkoveho-formulare/beton/vliv-prostredi/>.
- [12] PRESBETON. [Online] [Citace: 23. Listopad 2019.]  
<https://www.presbeton.cz/uploads/knihovna/technicke-listy/ztracene-bedneni.pdf>.
- [13] PRO-DOMA hutní materiály. [Online] [Citace: 23. Listopad 2019.] <https://hutni.prodoma.cz/eshop-betonarska-ocel-%C3%B8-10-mm-rovna-6m-roxor-detail-13232?tabs=popis>.

- [14] Technimat.cz. [Online] [Citace: 23. Listopad 2019.] <http://www.technimat.cz/sortiment-profilova-ocel-plechy-trubky-jakly/site-do-betonu-kari/>.
- [15] isover. [Online] [Citace: 25. Listopad 2019.] <https://www.isover.cz/produkty/isover-eps-sokl-3000>.
- [16] Návod na použití betonu. [Online] [Citace: 24. Listopad 2019.] <http://www.zapa.cz>.
- [17] Protechshop. [Online] [Citace: 24. Listopad 2019.] [https://www.protechshop.cz/vibratory-betonu/elektricky-vibrator-betonu-1250w-02564/?gclid=CjwKCAiA8ejuBRAaEiwAn-iJ3uvypNXT3mS3aSJgYt31uhb\\_NWcpARJ0oc8NIXoy9lUTwZYekr9ecxoClb0QAvD\\_BwE](https://www.protechshop.cz/vibratory-betonu/elektricky-vibrator-betonu-1250w-02564/?gclid=CjwKCAiA8ejuBRAaEiwAn-iJ3uvypNXT3mS3aSJgYt31uhb_NWcpARJ0oc8NIXoy9lUTwZYekr9ecxoClb0QAvD_BwE).
- [18] KOHÚT . [Online] [Citace: 24. Listopad 2019.] <https://www.kohut.cz/proc-pouzivat-vibratory-do-betonu-86-info>.
- [19] atelier-dek. [Online] [Citace: 25. Listopad 2019.] [https://atelier-dek.cz/docs/atelier\\_dek\\_cz/publikace/MONTAZNI-NAVODY/alkorplan-35034-dualdek-2016-01.pdf](https://atelier-dek.cz/docs/atelier_dek_cz/publikace/MONTAZNI-NAVODY/alkorplan-35034-dualdek-2016-01.pdf).
- [20] bydlení v kostce. [Online] 24. Listopad 2019. <http://bydlenivkostce.cz/stavba-online-3-dil-ztracene-bedneni-a-zakladova-deska/>.
- [21] tzb-energie. [Online] [Citace: 24. Listopad 2019.] <https://www.tzb-energie.cz/kanalizace>.
- [22] Tzb-energie. [Online] [Citace: 24. Listopad 2019.] <https://www.tzb-energie.cz/vodovod>.
- [23] Snamijetovsuchu. [Online] 25. Listopad 2019. <http://snamijetovsuchu.cz/detaily/izolace-staveb/hydroizolace-spodnich-staveb/1-10-6-utesneni-prostupu-potrubu-aquafinem-2k/>.
- [24] <https://docplayer.cz/46903055-Prehled-zakladnich-typu-prostupu-pro-potrubu-a-kabely.html>. Docplayer. [Online] [Citace: 25. Listopad 2019.] <https://docplayer.cz/46903055-Prehled-zakladnich-typu-prostupu-pro-potrubu-a-kabely.html>.

- [25] istavitel. [Online] [Citace: 25. Listopad 2019.] [http://istavitel.cz/clanek/postupy-a-navody/jak-na-to/caste-zavady-a-reseni-s-kanalizaci-vodovody-a-radiatory\\_82](http://istavitel.cz/clanek/postupy-a-navody/jak-na-to/caste-zavady-a-reseni-s-kanalizaci-vodovody-a-radiatory_82).
- [26] Vyhláška č. 48/1982 Sb. stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení. 1982.
- [27] zakony pro lidi. [Online] [Citace: 23. Listopad 2019.] <https://www.zakonyprolidi.cz>.
- [28] Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce. 2006.
- [29] Zákon č. 174/1968 Sb., o ostatním odborném dozoru nad bezpečností práce. 1968.
- [30] Nařízení vlády č. 168/2002 Sb., provozování dopravy dopravními prostředky. 2002.
- [31] Nařízení vlády č. 201/2010 Sb. o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu. 2010.
- [32] Nařízení vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné pomůcky . 2003.
- [33] vyhláška č. 383/2001 Sb. O podrobnostech nakládání s odpady . 2001.
- [34] Uceeb. [Online] [Citace: 25. Listopad 2019.] [https://www.uceeb.cz/oseeb/wp-content/uploads/2017/01/Katalog\\_OSEEB.pdf](https://www.uceeb.cz/oseeb/wp-content/uploads/2017/01/Katalog_OSEEB.pdf).
- [35] iprojekce. [Online] [Citace: 25. Listopad 2019.] [https://www.jprojekce.cz/aktuality/nizkoenergeticke-a-pasivni-domy/4?fbclid=IwAR2MUUQOp1OCMI\\_Rdz-p\\_eohuEM1q-X0RrRzEvUVqUxeAXM\\_zz\\_DOUvvxt4](https://www.jprojekce.cz/aktuality/nizkoenergeticke-a-pasivni-domy/4?fbclid=IwAR2MUUQOp1OCMI_Rdz-p_eohuEM1q-X0RrRzEvUVqUxeAXM_zz_DOUvvxt4).
- [36] Česká, republika. ČSN 73 054 -2 Tepelná ochrana budov. 2002.
- [37] FAST, VŠB -TU Ostrava. *Vyhláška děkana Fakulty stavební Vysoké školy báňské: Organizační zabezpečení státních závěrečných zkoušek*. Ostrava : autor neznámý, 2017.

## Přílohy

1. Studie: situace	1:100
2. Studie: půdorysy	1:100
3. Studie: podélný a příčný řez	1:100
4. Studie: pohledy	1:200
5. Koordinační situace	1:200
6. Základy	1:50
7. Výkopy	1:100
8. Půdorys suterénu	1:50
9. Půdorys 1. NP	1:50
10. Půdorys 2. NP	1:50
11. Řez podélný A-A´	1:50
12. Řez příčný B-B´	1:50
13. Výkres tvaru stropu nad 1. NP	1:50
14. Výkres krovu	1:50
15. Výkres střechy	1:50
16. Detail 1	1:10
17. Detail 2	1:10
18. Variantní řešení: skelet	1:50
19. Variantní řešení: řez	1:50

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Rozměr použité tvárnice [8].....	25
Obrázek 2: profil svislé ocelové tyče [9].....	26
Obrázek 3: autodomíchávač firmy ZAPA beton, s objemem bubnu 9 m <sup>3</sup> [7].....	27
Obrázek 4: Ponorný vibrátor [12].....	29
Obrázek 5: Zpětný spoj HI [15].....	34
Obrázek 6: Svislá výztuž skrz betonové tvárnice [14] .....	38
Obrázek 7: Svislá i podélné výztuž ve ztraceném bednění [14].....	38
Obrázek 8: Utěsněné prostupů [17] .....	36
Obrázek 9: Popis [17] .....	36
Obrázek 10: Příslušenství k prostupům [18] .....	36
Obrázek 11: Dostatečná dilatace prostoru mezi horním a spodním lícem potrubí [19].....	36
Obrázek 12: Zhotovení svislé výztuže [14].....	37

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Objem výplňového betonu tvarovek [8]

Označení		Rozměry (L/B/H)	Počet tvárníc do 1 m <sup>2</sup>	Počet tvárníc do 1 m <sup>3</sup>	Objem výplňového betonu (orientační hodnoty)			Objem malty (orientační hodnoty)	
		[mm]	[ks]	[ks]	[l/ do tvárnice]	[m <sup>3</sup> betonu/m <sup>2</sup> zdíva]	[m <sup>3</sup> betonu/m <sup>3</sup> zdíva]	[l malty/na tvárnici]	[l malty/m <sup>2</sup> zdíva]
ZTRACENÉ BEDNĚNÍ	ZB 20-20	500 / 200 / 200	10	50	11,80	0,118	0,590	-	-
	ZB 20-30	500 / 300 / 200	10	34	20,90	0,209	0,711	-	-
	ZB 20-40	500 / 400 / 200	10	25	29,70	0,297	0,743	-	-
	ZB 25-15	500 / 150 / 250	8	53,3	9,50	0,076	0,507	-	-
	ZB 25-20	500 / 200 / 250	8	40	14,80	0,118	0,592	-	-
	ZB 25-25	500 / 250 / 250	8	32	20,30	0,162	0,650	-	-
	ZB 25-30	500 / 300 / 250	8	26,7	25,80	0,206	0,688	-	-
	ZB 25-40	500 / 400 / 250	8	20	34,50	0,276	0,690	-	-
	ZB 25-50	300 / 500 / 250	13,3	26,7	24,70	0,329	0,659	-	-

..... 25

### **Poděkování**

Na závěr bych chtěla poděkovat své vedoucí diplomové práce prof. Ing. Darje Kubečkové, Ph.D. za odbornou pomoc, za rady, připomínky a vždy za vstřícné jednání. Také bych chtěla poděkovat celé své rodině, která mě v tomto čase a při celém studiu podporovala a mému příteli, který měl se mnou trpělivost a byl mi největší oporou.